

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA



Casa abierta al tiempo

Azcapotzalco

DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

DISEÑO MULTIMEDIA COMO ELEMENTO PARA MOTIVAR AL APRENDIZAJE DE LA HISTORIA EN LOS MUSEOS

**Caso de estudio:
Museo Nacional de las Intervenciones**

Rodrigo Ramírez Ramírez

Tesis para optar por el grado de Maestro en Diseño
Línea de Investigación: Nuevas Tecnologías

Miembros del Jurado:

Mtro. Emilio Martínez de Velasco y Arellano
Director de la tesis

Dra. Rosa Elena Álvarez Martínez
Mtro. Edward Bermúdez Macías
Mtro. Gustavo Iván Garmendía Ramírez
Dr. Héctor Jorge Schwabe Mayagoitia

México D.F.
Julio de 2006

Agradecimientos

A la UAM – Azcapotzalco, por acogerme de nuevo y por ofrecer espacios para la reflexión y el trabajo, que posibilitan la realización de investigaciones como ésta.

A Emilio por todo su apoyo y su disposición para enseñarme.

A Rosa Elena y Lolita por su apoyo y respaldo incondicionales.

A Edward, Héctor e Iván, por sus invaluable enseñanzas.

Al Museo Nacional de las Intervenciones, en especial a su director, Historiador Alfredo Hernández Murillo; al Historiador Raymundo Alva, y al Lic. Héctor Mendoza por su apoyo y su tiempo.

A mamá y papá por su amor a prueba de obstáculos.

A Mauricio por su comprensión, apoyo y aliento constantes.

A Fer, Sari, Pancho, Chava, Dónovan, Toño y Beto, por su apoyo.

A Alejandra, Bela, Bety, Bibiana, Elizabeth, Francisco, Gonzalo, Guillermo, Héctor, Ignacio, Marcela, María, Miguel Ángel, Roberto, Rocío, Rosalba, Silvia, Sonia y Yolanda, por su colaboración y ayuda para hacer realidad esta investigación.

A Ariel, Paulina, Paty, Selene, Edgar, Tere, Gerardo, Jeannette, y Damián, por acompañarme en el camino.

Índice General

I. Resumen.....	5
II. Introducción	7
1. Problema de investigación.....	13
1.1. El problema de investigación	14
1.1.1. Pregunta de investigación.....	14
1.1.2. ¿Qué se pretende con este trabajo?	14
1.1.3. Contenidos a tratar	15
1.1.4. Definición del público objetivo.....	15
1.2. Supuesto.....	15
1.3. Objetivos	15
1.4. Justificación	16
1.5. Factor de trascendencia y consecuencias de la investigación	17
1.6. Justificación del empleo de las TIC	18
1.7. Campo teórico.....	18
1.8. Tipo de investigación y alcances	18
1.9. Procedimiento metodológico.....	20
2. Marco teórico.....	22
2.1. Museografía, Tecnologías y Diseño Multimedia	23
2.1.1. El Museo como Institución	23
2.1.2. Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación en los museos	25
2.1.3. El Diseño Multimedia en el museo.....	27
2.2. La Historia como tema	33
2.2.1. La Historia hoy	33
2.2.2. Enseñanza de la Historia	33
2.3. Motivación y Aprendizaje	35
2.3.1. La motivación.....	35
2.3.2. Motivación para el aprendizaje	38
2.3.3. Motivando al adolescente	39
2.4. Consideraciones preliminares.....	41
3. Caso de estudio: el Museo Nacional de las Intervenciones	43
3.1. Breve historia del lugar	44
3.2. La institución	46
3.3. Problemática del museo	47
4. Definición del problema de Diseño	49
4.1. El problema de diseño	50
4.2. Definición de objetivos de la aplicación multimedia	50
4.2.1. Objetivo general.....	51
4.2.2. Objetivos particulares	51
4.3. Definición de requisitos.....	51
4.3.1. De concepto.....	51

4.3.2. Del medio físico	52
4.3.3. De tiempo.....	52
4.3.4. Del usuario.....	52
4.3.5. De desarrollo.....	52
5. La propuesta de diseño.....	54
5.1. Análisis de modelos	55
5.2. Proceso de diseño	63
5.3. Generación de ideas y primera selección.....	63
5.4. Estructura funcional de la propuesta	64
5.4.1. Definición de contenidos.....	64
5.4.2. Recorrido	68
5.4.3. Metas didácticas de los módulos	70
5.4.4. Estrategia de aprendizaje	71
5.4.4.1. Fase previa a la visita	71
5.4.4.2. Fase de visita	72
5.4.4.3. Fase posterior a la visita	73
5.5. Segunda selección y producción	74
5.5.1. Método de producción	74
5.5.1.1. Reconocimiento del lugar.....	74
5.5.1.2. Registro gráfico	77
5.5.1.3. Producción de guión.....	78
5.5.1.4. Últimos ajustes al guión	80
5.5.1.5. Diseño de interfaz	80
5.5.1.6. Preselección de medios	82
5.5.2. Plataforma tecnológica	83
5.5.2.1. De desarrollo	83
5.5.2.2. De implantación.....	85
5.5.3. Producción de módulos	85
5.5.3.1. Módulo Introducción	86
5.5.3.2. Módulo Baño curativo.....	97
5.5.3.3. Módulo Anterrefectorio	101
5.5.3.4. Módulo Sala <i>De Profundis</i>	104
5.5.3.5. Módulo Refectorio	110
5.5.3.6. Módulo Conclusión.....	114
5.5.4. Integración del prototipo	116
6. Conclusiones.....	118
6.1. Conclusiones	119
6.2. Recomendaciones a la institución	122
6.2.1. Acerca de la implantación del prototipo	122
6.2.2. Recomendaciones de uso	123
6.2.3. Posibilidades para el futuro.....	124
6.3. Recomendaciones al Posgrado en Diseño	126
III. Fuentes	128
IV. Anexos	134
Anexo 1 : Plataforma tecnológica de desarrollo.....	135
Anexo 2 : Créditos de la producción dramática	138
V. Curriculum vitae.....	142

Índice de Ilustraciones

Figura 1. Procedimiento metodológico.....	21
Figura 2. Metodologías de diseño Munari, Bonsiepe y Bärdek.....	55
Figura 3. Modelos de UAM, Aguirre y García Melón.....	56
Figura 4. Metodología de diseño de Koberg y Bagnall	57
Figura 5. Metodología de Boehm y Modelo de Hartson.....	58
Figura 6. Metodologías de Lynch y Horton, Moreno y Bermúdez	59
Figura 7. Árbol metodológico de esta investigación.....	61
Figura 8. Modelo del proceso de generación de aplicaciones de diseño en entornos museísticos	62
Figura 9. Recorrido propuesto.	69
Figura 10. Estrategia de aprendizaje.	74
Figura 11. Método de Producción.	76
Figura 12. Primeras pruebas del personaje en Macromedia Flash.....	89
Figura 13. Prueba en color de animación del personaje en Macromedia Flash.	89
Figura 14. Interfaz del programa AV Voice Change Software Diamond 4.0.	91
Figura 15. Una de las etapas finales de modelado de México-Tenochtitlan en 3D Studio MAX.	92
Figura 16. Incorporación del modelo del Lago de Texcoco en la interfaz, ya con el personaje colocado	92
Figura 17. Modelado en 3D Studio MAX de la primera etapa constructiva del convento: la capilla franciscana.	94
Figura 18. Una de las últimas etapas de modelado del convento, según su morfología en el siglo XVIII	95
Figura 19. Muestra de integración en la interfaz, de los distintos medios producidos.	97
Figura 20. Estado actual del baño curativo, recién efectuada su limpieza.	98
Figura 21. Pintura representando el baño curativo siendo usado por los frailes.....	98
Figura 22. Pintura representando el baño curativo siendo usado por los frailes.....	98
Figura 23. Modelo del baño curativo en 3D Studio MAX, antes de aplicar texturas y materiales.....	99
Figura 24. <i>Render</i> del modelo del baño curativo, ya aplicados algunos de los materiales producidos tanto en Adobe Photoshop como en 3D Studio MAX.	100
Figura 25. <i>Render</i> del modelo del baño curativo ya modeladas las luces.	101
Figura 26. Anterrefectorio, estado actual. Al fondo el refectorio, a la derecha el acceso al claustro.	102
Figura 27. Modelo del Anterrefectorio en 3D Studio MAX.	103
Figura 28. Etapa avanzada del modelo del Anterrefectorio, ya con el Refectorio, la sala <i>De Profundis</i> y el cubo de escaleras, así como varias de las luces y cámaras.	104
Figura 29. Imagen del estado de la Sala <i>De Profundis</i> en el Siglo XIX (MNI).	105
Figura 30. Módulo de captura de video del <i>software</i> Pinnacle Studio 9.0.....	107
Figura 31. Interfaz Gráfica de Usuario del <i>software</i> Pinnacle Studio 9.0.....	107
Figura 32. Interfaz Gráfica de Usuario del <i>software</i> Sony Sound Forge 8.0.	109
Figura 33. Escena del módulo <i>De Profundis</i> , con los efectos de iluminación ya ajustados.	110
Figura 34. <i>Render</i> del modelo tridimensional del Refectorio, en 3D-Studio MAX.	111
Figura 35. Lavabo en el Refectorio. <i>Render</i> del modelo en 3D-Studio MAX.	112
Figura 36. Vista del Refectorio desde la Sala <i>De Profundis</i> . <i>Render</i> del modelo tridimensional.....	113
Figura 37. <i>Render</i> del Refectorio, adecuación al horario nocturno.	114
Figura 38. Interfaz Gráfica de Usuario del <i>software</i> Ulead MediaStudio Pro 7.0.	115
Figura 39. Dispositivos periféricos empleados para la producción de la aplicación multimedia.	136
Figura 40. Dispositivos empleados para construir la Unidad Central de Proceso.....	137
Figura 41. Programa de mano de la representación dramática (TEATROMEX, 2004).	139
Figura 42. Reparto de la puesta en escena (TEATROMEX, 2004).	140
Figura 43. Créditos de la producción y del museo (TEATROMEX, 2004).	141

I. Resumen

Hoy en día se vive una era de gran desarrollo tecnológico que ha influenciado todos los órdenes de nuestra vida. Resulta difícil pensar en alguna actividad que no haya recibido impulso por parte de aplicaciones tecnológicas o haya visto modificada su forma de realizarse, cuando no modificado su propio concepto.

Cuando se habla de entornos educativos, o simplemente de ambientes que posibiliten la exposición, comprensión o aprendizaje de algún tema, resulta todavía menos probable encontrar alguno que no haya recibido influencia de la tecnología. Particularmente los museos han visto la necesidad de cambiar la forma en que integran su oferta cultural hacia su público visitante. En no pocas ocasiones la introducción de la tecnología ha producido una redefinición de la institución, y como consecuencia una revolución del discurso ofrecido a sus usuarios.

La presencia de aplicaciones tecnológicas en la vida cotidiana se ha hecho tan generalizada, que hoy día parece natural intentar solucionar todo problema con ayuda de la tecnología. Sin embargo, debe cuidarse que el empleo de los nuevos medios tecnológicos sea resultado de la detección y justificación de una verdadera necesidad de uso. En este punto, el diseño es un elemento muy importante para posibilitar la inclusión de tecnología en un museo, pues se encarga de asistir a la Museografía en la elaboración del discurso hacia los visitantes.

El objetivo de esta investigación es diseñar una aplicación multimedia enfocada a motivar el aprendizaje de la Historia en un museo, para apoyar un recorrido presencial (esto es, físico, no virtual). Se presenta un caso de estudio, el Museo Nacional de las Intervenciones, y particularmente el recorrido de los espacios del antiguo convento de Churubusco. La aplicación multimedia se produce hasta un nivel de prototipo.

Se ofrece al lector una propuesta de proceso de diseño específicamente elaborado para facilitar el desarrollo, paso a paso, de aplicaciones multimedia para museos. Adicionalmente se presenta un método de producción encaminado a lograr la obtención del prototipo de la aplicación diseñada, detallando de igual manera, cada una de las fases necesarias para lograrlo.

II. Introducción

El desarrollo tecnológico por el que atraviesan las sociedades de nuestros días, y particularmente la extensa dimensión que en los últimos años han adquirido las tecnologías de la información y de la comunicación, han llevado a que prácticamente ningún aspecto de nuestra vida esté libre de su influencia.

En el caso de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, prácticamente la totalidad de los ambientes disponibles han sufrido radicales transformaciones impulsadas por los nuevos medios, que revolucionan las posibilidades de exponer y de comprender los más diversos temas.

El ambiente de los museos no ha quedado exento de esta influencia, y en muchas ocasiones las instituciones involucradas han llegado incluso a redefinir completamente su discurso en la búsqueda del cumplimiento de sus metas institucionales.

Este nuevo conjunto de posibilidades ofrecidas por el desarrollo tecnológico, en ocasiones constituyen un verdadero mar de alternativas, en medio del cual no siempre resulta sencillo elegir las más apropiadas. El impacto ofrecido por los nuevos medios de comunicación pareciera solucionar todos los problemas, pero en ocasiones la utilización de la tecnología por el sólo hecho de adoptar la tendencia generalizada, puede incluso llegar a complicar una situación en lugar de posibilitar su solución.

Es en este contexto que la investigación que aquí se presenta cobra relevancia, pues trata de definir de qué manera el Diseño y las Tecnologías de la Información y de la Comunicación pueden convertirse en verdaderas herramientas de solución en el entorno de los museos, empleándose para ello un caso de estudio, el del Museo Nacional de las Intervenciones de la Ciudad de México.

Así pues, podría afirmarse que este documento está dirigido a diferentes tipos de lector. Por una parte, puede resultar de interés a todos aquellos profesionales del Diseño que busquen involucrarse en el desarrollo de proyectos multimedia en el entorno de los museos; por otra parte, se pretende que pueda resultar de gran

utilidad para aquellas personas que, formando parte del personal de alguna institución museística, y teniendo la posibilidad de trabajar en el discurso museográfico de la misma, requieran de la realización de aplicaciones multimedia para complementar el discurso ofrecido a los visitantes en recorridos presenciales.

La estructura de este documento consta de seis capítulos, en el primero de los cuales se habla del problema que se abordó, y de sus características principales. Dicho problema se centra en la complejidad de establecer una interacción entre los visitantes de un museo y los contenidos a resguardo y exhibición en la institución. Particularmente se trata de llegar a la realización de un producto pensado para incrementar la motivación de los usuarios hacia un tema en específico: la historia del antiguo convento de Churubusco, permitiendo al mismo tiempo ofrecer información hoy inexistente en el museo que constituye el caso de estudio, con la finalidad de facilitar al visitante la comprensión de la naturaleza original de los espacios visitados.

De lo anterior, se deriva el supuesto que brindó el punto de partida para el desarrollo de la propuesta que se presenta. Como consecuencia de dicho supuesto se formulan los objetivos, tanto el general como los particulares. Se establecen el tipo de investigación y se fijan los alcances de este trabajo.

En el segundo capítulo se presenta el marco teórico, donde se considera en primer término la tríada integrada por la Museografía, las tecnologías y el Diseño, éste último considerado a partir del particular espectro de la Multimedia. Se establece entonces cuál es la relación posible entre los tres términos propuestos, y cuál su importancia. Primeramente se habla de los museos como instituciones, aclarando cuál es su razón de ser y de qué manera logran desempeñar su papel en la sociedad de nuestros días, además de establecer a grandes rasgos cuáles son los retos que estas instituciones afrontan actualmente y cómo a través de la Museología y de la Museografía proponen su oferta cultural al público.

Aclarado lo anterior, se menciona cuál es la relación que existe entre los museos y las Tecnologías de la Información y de la Comunicación, de qué manera la llegada

de nuevos medios ha impactado y transformado la propia definición de las instituciones museísticas. En esa coyuntura, se establece la importancia del Diseño multimedia, como generador de soluciones que, aplicando los avances tecnológicos, exprese en los medios disponibles el discurso que provee la Museografía de cada museo o exposición.

Todavía dentro del marco teórico, se habla de la Historia, dado que ésta constituye el contenido temático del caso de estudio. Se habla de cómo se define esta ciencia, cómo se transmite y aprende actualmente. Además de ello, se habla de diferentes consideraciones que deben tomarse en cuenta cuando se trabaje para el público adolescente, que es, según se establece posteriormente, el público objetivo de la propuesta diseñada en esta investigación.

Se reflexiona a continuación sobre las diferentes teorías existentes en cuanto a motivación y aprendizaje se refiere, pues estos dos conceptos forman parte de las situaciones que en último término se busca modificar a través de la propuesta generada, con la finalidad de facilitar un acercamiento del público usuario hacia la temática propuesta en el caso de estudio, que como se ha dicho es la Historia.

El capítulo tercero introduce al lector en las características singulares que definen al caso de estudio, el Museo Nacional de las Intervenciones. Se habla de su problemática, llegando a definir cuáles aspectos se consideraron como puntos prioritarios para la elaboración de la propuesta de diseño, tales como la particular relación continente-contenido que ahí se da, la necesidad de dotar a los espacios recién restaurados de una museografía que logre transmitir un discurso coherente con la diversidad de contenidos con que el museo cuenta, y la necesidad de dar a conocer las diferentes actividades que desde la época conventual dieron sentido a la construcción de los espacios en los que se propuso trabajar.

En el cuarto capítulo se halla ya, como consecuencia de lo establecido en el capítulo precedente, la definición en términos de Diseño, del problema a abordar, no ya como investigación, sino como enunciado preciso que logra establecer los parámetros a considerar para la obtención de una propuesta específica, diseñada

para el caso de estudio. En otras palabras, se particulariza el problema general para obtener un problema al que el Diseño pueda ofrecer una posible solución. Por consiguiente, puede decirse que este capítulo sienta las bases para poder realizar una propuesta, misma que se definirá en el capítulo siguiente.

Así pues, el capítulo cinco constituye la parte central de esta investigación, y está compuesto por todas aquellas fases necesarias para la obtención del prototipo de diseño, que los objetivos señalan como principal producto a obtener al finalizar la realización de este trabajo.

Analizando las metodologías existentes en cuanto a Diseño, en general, y en cuanto a producción de proyectos multimedia, en lo particular, se decidió ofrecer una metodología más específica, que cubriese todas las fases necesarias, desde la definición del problema y hasta la implantación del prototipo, la recogida de resultados y la posible retroalimentación y ajuste de la propuesta. Esta metodología se ofrece en forma esquemática, simplificada lo más posible con la finalidad de facilitar su comprensión y aplicación por parte del lector interesado.

Siguiendo la metodología propuesta, se pasa después a la generación de alternativas, de entre las cuales se seleccionó la más viable, atendiendo a los criterios que la misma metodología propone. Una vez seleccionada la alternativa idónea, se hace una propuesta de método de producción del prototipo, donde se detalla cada una de las fases necesarias para llevar a cabo tal producción.

La intención de presentar aquí dicho método es la de ofrecer una guía a las instituciones museísticas interesadas en producir soluciones de diseño, construidas mediante las tecnologías de información y comunicación. Se hace la propuesta del método y a continuación se demuestra su aplicación al seguir cada una de las fases que se requieren, para producir la aplicación multimedia que en el caso de esta investigación responde al caso de estudio.

El proceso seguido según el método, se describe detalladamente, presentando de manera simultánea al texto, figuras que muestran los distintos grados de avance del

proyecto, muestras de las interfaces que presentan los diversos programas computacionales empleados, y de la interfaz realizada como parte de la propuesta de diseño.

Se presentan luego las conclusiones, enfatizando que aunque no es objetivo de esta investigación el demostrar fehacientemente que el supuesto se cumple, sino sentar un precedente que sirva de base para que investigaciones posteriores logren hacerlo. Se contestan los objetivos planteados, y posteriormente se ofrece también una serie de recomendaciones para el Museo Nacional de las Intervenciones, en relación con la posibilidad de implantar el prototipo desarrollado.

Se brinda finalmente, una breve perspectiva hacia el futuro del uso de las tecnologías de información y comunicación en el entorno de los museos.

En el primer anexo se ofrece también de manera gráfica, una descripción del equipo que se utilizó y que se describe en el capítulo cinco. Dicha descripción permite apreciar los diferentes dispositivos que se emplearon para hacer posible la producción del prototipo generado. En primer lugar se presentan los dispositivos periféricos que se tuvieron que conectar a la Unidad Central de Proceso (CPU), y en segundo lugar, se da una mirada al interior de esa Unidad, mostrando cada uno de los componentes que se emplearon en su construcción.

Todo esto se presenta con la intención de facilitar al lector la posibilidad de conocer los elementos que se requirieron a nivel de *hardware* para la producción de la aplicación multimedia propuesta.

En el segundo anexo se presentan las páginas relevantes del programa de la representación dramática de la que se extrajeron fragmentos en forma de grabaciones de video para integrarlos en la aplicación multimedia. Se presentan con la intención de dar merecido crédito tanto a la compañía productora como a los actores y autoridades involucrados.

1. Problema de Investigación

1.1. El problema de investigación

Actualmente existe entre los jóvenes estudiantes de niveles escolares medio y medio superior, una tendencia a reducir su atención hacia temas históricos (PRATS 2001), particularmente en los museos, debido a que su enseñanza adolece de una falta de estimulación que les motive a comprenderla, y a que pocas veces se cuenta con apoyos didácticos que faciliten el aprendizaje de una forma distinta a la simple memorización o recopilación de información.

El presente trabajo plantea, pues, la necesidad de generar una propuesta de diseño de material de apoyo didáctico que facilite dentro de un museo, que los jóvenes estudiantes se interesen por conocer la Historia. Esta situación beneficiará a los estudiantes que podrán aumentar de manera más sencilla sus conocimientos y les permitirá comprender mejor los sucesos que se muestran.

1.1.1. Pregunta de Investigación

¿Podrán los visitantes de un museo de Historia, que cursen la educación media y media superior, ser estimulados para acercarse y participar del discurso museográfico, si se aplica un producto multimedia informativo-formativo basado en una estrategia de aprendizaje diseñada desde el enfoque de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC¹)?

1.1.2. ¿Qué se pretende con este trabajo?

Incrementar la motivación, el interés del público de nivel educativo medio y medio superior hacia los temas que se tratan en un museo de Historia, mediante el desarrollo de una estrategia de aprendizaje que, valiéndose de las TIC, logre salvar las barreras y prejuicios que ordinariamente condicionan al estudiante de secundaria para acercarse a ese conjunto de conocimientos, tales como la falta de motivación y de interés por los temas de Historia, producidos por el uso constante de un lenguaje no adaptado para la población juvenil.

¹ El término Tecnologías de la Información y de la Comunicación se ha usado ampliamente durante los últimos diez años. Uno de los primeros en utilizarlo fue el Dr. Julio Cabero (1998), de la Universidad de Sevilla, quien define estas tecnologías como aquellas que giran en torno a la informática, la microelectrónica y las comunicaciones, no en forma aislada sino interactuando entre sí, de tal manera que generan nuevas realidades comunicativas (BELLOCH 2006).

Esto ha motivado a su vez, en los jóvenes, una noción de que la Historia es en general una ciencia aburrida, incapaz de un discurso atractivo, lo que afecta su receptividad y percepción de las cosas desde antes de su llegada a los museos, repercutiendo lógicamente, en el resultado pedagógico de la visita.

1.1.3. Contenidos a tratar en la propuesta de diseño

Específicamente se apoyará un recorrido que incluye los espacios principales del antiguo convento que funcionó en el edificio sede del Museo Nacional de las Intervenciones, abarcando un período histórico que va desde la segunda mitad del siglo XVI y hasta la primera del siglo XIX. Los espacios a los que se podrá apoyar con este trabajo son el templo, el refectorio, el anterrefectorio, la sala *De Profundis*, y el baño curativo, principalmente.

1.1.4. Definición del Público Objetivo

Visitantes nacionales del Museo Nacional de las Intervenciones que sean estudiantes de educación media y media superior, sin distinción de sexo, cuyas edades oscilen entre los 12 y los 19 años.

1.2. Supuesto

Una aplicación multimedia diseñada desde el enfoque de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), con base en una estrategia de aprendizaje desarrollada específicamente para el caso de estudio, logrará motivar el aprendizaje de los temas que en el Museo Nacional de las Intervenciones se ofrecen, a los visitantes de nivel educativo medio (secundaria) y medio superior (preparatoria).

1.3. Objetivos

Objetivo General

Diseñar una aplicación multimedia dirigida a motivar el aprendizaje de la Historia, para su implementación en un museo, que interese a los visitantes pertenecientes al segmento de educación media y media superior, en los temas tratados en un recorrido específico.

Objetivos Particulares

- a. Definir una estrategia de aprendizaje que tenga como finalidad hacer comprensibles a los visitantes del MNI los temas relacionados con la historia del Ex-convento de Churubusco.
- b. Desarrollar un modelo que facilite la comprensión a un público no inmerso en el diseño, de los pasos del proceso de diseño, necesarios para la obtención de un prototipo de aplicación multimedia para un museo, desde la definición del problema y hasta la implantación del prototipo y la recogida de resultados.²
- c. Producir la aplicación multimedia diseñada, hasta un nivel de prototipo, describiendo detalladamente los procedimientos seguidos en cada una de las fases de desarrollo. Todo esto encaminado a ofrecer un método de producción que pueda ser retomado por otras investigaciones, particularmente aquellas dirigidas hacia museos de Historia ubicados en edificios históricos, donde el edificio forme parte de los contenidos a explicar y difundir.

1.4. Justificación

A partir de la experiencia obtenida en un trabajo previo en el Museo Nacional de las Intervenciones, se ha conocido la problemática específica del museo y se ha colaborado en la determinación de los recorridos que se ofrecen al público.

Actualmente dentro del MNI existen dos recorridos principales, a saber, el recorrido de las Intervenciones, y el recorrido conventual. En el primero se narran los diferentes conflictos bélicos sostenidos por México con la finalidad de obtener y conservar su soberanía como nación; en tanto que en el segundo se invita al visitante a conocer los espacios del antiguo Convento de Nuestra Señora de los Ángeles, que fue la institución que dio origen al inmueble donde hoy se aloja el museo. Por estar en proceso de franca recuperación y ambientación dichos espacios, luego de haber sido utilizados como dependencias de servicio del museo,

² Aunque el modelo a desarrollar involucra inclusive la recogida de resultados, para el caso de estudio que se plantea en esta investigación, se realizó solamente hasta la producción del prototipo, por motivos relacionados con el tiempo de producción y logística para el sitio propuesto.

cuentan actualmente con pocos apoyos didácticos que faciliten el acercamiento de los visitantes a la riqueza del lugar. Aquí la importancia del trabajo que se propone.

1.5. Factor de trascendencia y consecuencias de la investigación

Este trabajo de investigación hace un aporte al Diseño, pues la creación y operación de un producto como el que se plantea es una experiencia de diseño que permanece poco explorada hasta el presente en el campo de la enseñanza de la Historia, en el contexto de las TIC. De lograr su realización se crearía un precedente cuyo potencial permitiría apoyar las más diversas áreas del conocimiento en otros tantos museos. Se pretende además resolver el producto de forma innovadora, aplicando una metodología que podrá utilizarse para la solución de problemas similares en casos diferentes.

Se hace también un aporte a la enseñanza de la Historia, pues se desvela la eficacia que para tal propósito puede tener el uso conjunto de estrategias de aprendizaje dirigidas específicamente a un campo del conocimiento, y de apoyos didácticos diseñados desde el enfoque de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

Se beneficia a la sociedad al colaborar con una institución museística cuya función primordial está dirigida a la sociedad en su conjunto. Se beneficia al museo, como actor ejecutante del producto de esta investigación, al favorecer el acercamiento de su público usuario a la riqueza histórica y cultural del patrimonio que resguarda, en cumplimiento de su misión institucional, de preservar el patrimonio nacional a su cargo y difundir los conocimientos relacionados con él, misión que cobra gran relevancia en estos tiempos, puesto que hoy día no puede entenderse un museo si no es en el servicio a la sociedad. Al mismo tiempo, se abre la puerta a la solución de problemas similares en otras instituciones del país, cobrando una dimensión mayor en beneficio del público usuario.

Se beneficia a los visitantes en particular, pues se trata de trocar el desinterés general por los temas que se tratan en un museo en particular, por una motivación que invite a conocer la

riqueza contenida en el sitio. Al mismo tiempo se busca que el nivel de conocimientos que posee el público objetivo, se incremente sensiblemente.

1.6. Justificación del empleo de las TIC

Las TIC tienen actualmente un muy elevado nivel de aceptación entre los jóvenes, como lo prueba el hecho de que los videojuegos y la *internet* son usados ampliamente por ese segmento poblacional, siendo al mismo tiempo el principal grupo donde se da el crecimiento de sus mercados actualmente (NAP 1995, IPSOS-BIMSA 2005). De igual manera, son los jóvenes desde secundaria y hasta de licenciatura quienes son el principal segmento de consumo de aplicaciones tecnológicas como los mensajes de texto en los teléfonos celulares. Así pues, las TIC parecen ser un medio idóneo para acercarse al grupo de estudiantes de educación media y media superior.

1.7. Campo teórico

El contenido teórico de este trabajo está conformado por tres grandes rubros, en primera instancia la tríada formada por el Museo, las Tecnologías y el Diseño como partes integrantes del discurso museográfico y soporte de las soluciones a desarrollar; en segunda instancia los usuarios específicos, en este caso adolescentes que cursen la educación media y media superior que visitan el museo; y finalmente la Historia en sí misma, como la temática fundamental que se toca en el caso de estudio, y a través de una reflexión acerca de su valor hoy, la visión diferente que se pretende darle, su importancia y la forma en que enseña, se da a conocer a los jóvenes estudiantes.

1.8. Tipo de investigación y alcances

Este trabajo de investigación se sitúa en un primer momento, dentro de aquellos denominados de tipo exploratorio, puesto que se trata de examinar un tema poco estudiado, del que existe un gran número de dudas. De acuerdo con Hernández Sampieri (2003), “Los estudios exploratorios

se efectúan (...) si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas o ampliar las existentes”. Por supuesto que la aplicación de tecnología en un museo no es un tema poco estudiado (HOOPER-GREENHILL 1995, RUIZ 2005), pero el contexto en el que se propone trabajar sí lo es, sobre todo en México.

En la parte de producción, sin embargo, esta investigación cabe dentro del tipo propositivo (ALANÍS 2005), dado que se trata de hacer una propuesta de diseño, de acuerdo con los parámetros previamente planteados en la parte exploratoria. En este tipo de investigaciones, no es necesario plantear hipótesis, puesto que la propuesta en sí misma la constituye, aunque esto depende del criterio aplicado por el investigador. Para esta investigación se considera a la aplicación multimedia desarrollada como una hipótesis, que aunque quedará enunciada en el producto mismo, no llegará a ser comprobada, pues ello se encuentra fuera de los límites que se plantean.

Alcances

Numerosos museos alrededor del mundo han aprovechado los beneficios de la tecnología para enriquecer su oferta cultural, pero pocas veces se trata de museos de historia. Esos pocos casos no siempre se benefician todo lo que podrían, de los proyectos realizados (RUIZ 2005), y, en general aprovechan la tecnología para ampliar la información sobre los objetos mostrados, o para hablar de sucesos relacionados con el lugar y con las piezas integrantes de sus colecciones. Sin embargo, el intentar introducir la tecnología en un museo que cuenta con espacios semi-restaurados para visitar, pero con muy pocos objetos que mostrar en ellos, constituye un caso excepcional, pues se trata de reconstruir los espacios y mostrar sus usos, puesto que en el caso de estudio propuesto, es el edificio mismo parte del contenido a mostrar.

Como consecuencia de lo planteado hasta este momento, esta investigación busca explorar las posibilidades que existen actualmente desde el punto de vista del Diseño y de las tecnologías, con miras a desarrollar una aplicación que sea posible implantar en la institución que constituye el caso de estudio. Al hacerlo, se busca describir cada uno de los pasos seguidos, detallando lo más posible cada una de las fases necesarias, con la intención de que esta investigación pueda ser retomada por otras instituciones interesadas en continuar la exploración del tema, facilitando el desarrollo de aplicaciones en el ámbito propuesto.

Se consideró también en algún momento la posibilidad de extender los alcances de esta investigación hasta el punto de implantar la aplicación desarrollada y exponerla al público, con la finalidad de poder diseñar un experimento que pudiese marcar tendencias y sirviera así para realizar alguna demostración relacionada con el trabajo que se llevó a cabo. Sin embargo, se desechó esta postura, debido a que la sola implantación *in situ* del producto multimedia que es resultado de esta investigación, para su exposición a toda una muestra estadística representativa, presenta por las condiciones de la propia institución museística, tal complejidad técnica y logística, que sería difícil obtenerla dentro de los plazos de tiempo previstos para el desarrollo de esta investigación, tanto para la institución misma como para el autor.

1.9. Procedimiento metodológico

El procedimiento metodológico de esta investigación parte de la detección del problema de investigación, el planteamiento de los objetivos y del supuesto, todo ello a partir del contacto directo del investigador, con una situación real observada, misma que es generadora de la idea y de las preguntas de investigación. A partir de esto se procede a revisar la literatura existente en cuanto a los temas relevantes, y llegando entonces a definir y desarrollar el marco teórico.

Posteriormente se establecen las características del caso de estudio, lo cual consiste en particularizar lo expresado en el problema, objetivos y supuesto de investigación. Una vez determinadas las características del caso de estudio, se procede a determinar el problema de diseño, que se inscribe naturalmente dentro de la situación establecida en forma general en el problema de investigación, pero que al ser situado dentro del marco teórico permite reducir sus términos hasta la enunciación de una situación que sea factible de solucionar mediante una propuesta de diseño.

La propuesta de diseño consiste justamente en el planteamiento de un producto de diseño que permita ofrecer una posible solución al problema enunciado. En el caso particular de esta investigación, la propuesta no solamente incluye el planteamiento, sino la producción de ese producto de diseño, lo cual genera un árbol metodológico más complejo que si del

planteamiento únicamente se tratara. Para ver el árbol completo véase el subcapítulo 5.1 Proceso de diseño.

De acuerdo con los objetivos fijados, la producción del prototipo de la propuesta de diseño, será lo que permita establecer las conclusiones y recomendaciones de esta investigación.

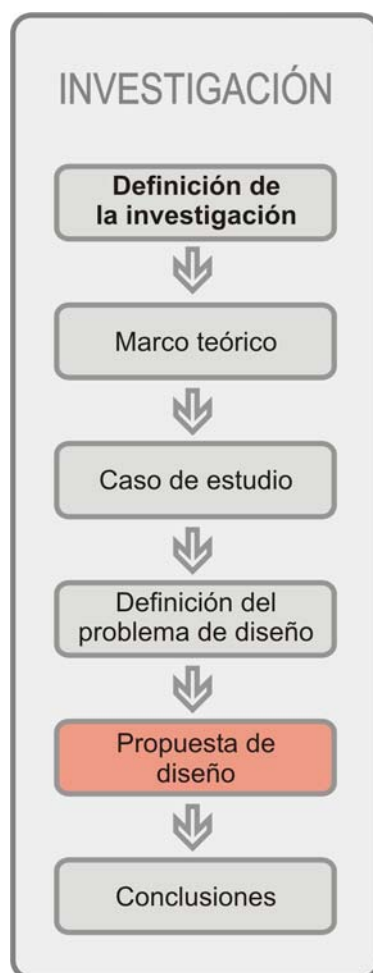


Figura 1. Procedimiento metodológico.

Establecidas las características generales de esta investigación, se analizarán en el siguiente capítulo los conceptos y teorías que conforman el marco teórico, a partir del objeto de estudio descrito, y que darán fundamento a la propuesta que más adelante se hará.

2. Marco teórico

2.1 Museografía, Tecnologías y Diseño Multimedia

2.1.1 *El Museo como institución*

El antecedente directo de los museos es el coleccionismo, este fenómeno parece tan antiguo como la humanidad misma, puesto que en todo momento ha existido la necesidad de atesorar o conservar algún objeto cuya peculiaridad se valora por encima de sus similares.

Así, en la antigüedad existieron ejemplos de diversos tipos de colecciones, como los *tesauri*³ griegos; como los objetos atesorados en los palacios de los gobernantes; y en general, las series de elementos cotidianos que cualquier persona podía tener en su poder para deleite personal. También en la cultura griega surgen los *Museion*, en un principio templos de veneración de las musas y posteriormente centros de desarrollo del arte y del conocimiento, posiblemente los antecedentes más remotos de los museos actuales (ALONSO 1995: 46-48).

Durante la Edad Media surgieron los tesoros, tanto sacros como reales, que originaron los inventarios y catálogos, y que aunque no eran exhibidos ordinariamente a la gente, constituyen un elemento importante para la formación de los museos.

Ya durante el Renacimiento, se modificaron grandemente los patrones del coleccionismo, dado que el surgimiento de la burguesía propicia que una parte importante de la población pueda formar sus propias colecciones y llegue a constituir verdaderos museos privados, antes privilegio de las clases dominantes.

De igual modo, se modifican los coleccionistas, puesto que el acceso a las obras de arte origina un cambio en la gente que las posee, ya que surgen la especialización temática, y apreciaciones diferentes de las obras en el sentido estético, que añaden además el valor de la recuperación del humanismo clásico.

³ Colecciones de ex-votos en los sitios donde estaban establecidos los oráculos más importantes.

Hay, a partir de ese momento, obras de arte para los coleccionistas y coleccionistas para las obras de arte (LEÓN 2000).

Es hasta el siglo XVIII que surgen los primeros museos públicos, que con el ímpetu cultural promovido por el despotismo ilustrado, intenta hacer llegar a la gente los conocimientos que las academias desarrollan y conservan.

Durante el siglo XIX se incrementa el interés por los museos, puesto que van incluyendo objetos obtenidos gracias al avance de la ciencia, de la técnica y de las comunicaciones, ofreciendo la posibilidad de conocer cosas antes no imaginadas.

Es, sin embargo, en el siglo XX cuando se llega al auge museístico, que además de incrementar su número, modifica completamente su naturaleza. Así, disciplinas como el Diseño, conjuntamente con la Pedagogía y la Didáctica, la Psicología, la Museografía, entre otras, han producido en los últimos tiempos una revolución en la ciencia de los museos, la Museología⁴, que ha dado como resultado el mejor aprovechamiento de los museos por sus visitantes.

Ya no son más los museos esos sitios donde solamente se va a ver, a leer, sino que se vuelven lugares donde el visitante participa de la creación de las colecciones que contiene, observándolas, estudiándolas, interpretándolas, imitándolas. Así, ejemplos notables se tienen en el Museo de Arte de San Francisco, el Exploratorium; en el Centro Georges Pompidou y en la Ciudad de las Ciencias y de la Industria, en Francia; en el Museo de Arte Moderno de Nueva York (MoMA), y a partir de ellos en muchos otros alrededor del mundo (BOLAÑOS 2002).

Actualmente la definición más aceptada es la que propone el ICOM⁵, y que concibe a un museo como toda aquella institución permanente, sin fines lucrativos y al servicio de la sociedad, que adquiere, conserva, comunica y presenta con fines de

⁴ La Museología es la ciencia que estudia a los museos no solamente en cuanto se refiere a sus contenidos, sino a todas las actividades que se relacionan con ellos: definición, funcionamiento, gestión, mejora, por citar algunas.

⁵ *International Council of Museums* (Consejo Internacional de Museos).

estudio, educación y deleite, testimonios materiales del hombre y su medio (PÉREZ S. 2000: 63).

Esta definición, no obstante que abarca a casi la totalidad de las instituciones museísticas, se encuentra en proceso de replanteamiento, con intención de hacerla más práctica para su uso como referencia. Este replanteamiento no involucra una modificación sustancial de la definición, sino más bien propone su división en dos fracciones, la primera de las cuales involucraría la parte de las funciones fundamentales, y la segunda mencionaría las variables que pueden aplicarse a dichas funciones (EDSON 2004).

A partir de la definición propuesta por el ICOM, puede observarse que los objetivos centrales de un museo son los de adquirir, conservar, comunicar y/o presentar algo. De esta manera, queda de manifiesto el papel del museo como difusor, pero hoy en día las instituciones museísticas apuestan por incorporar un sentido más importante a su misión, el de ser agentes facilitadores del desarrollo de visiones y juicios críticos en sus visitantes, respecto de la temática específica que presentan.

A simple vista puede parecer una apuesta de superlativa ambición, pero no por ello imposible de lograr. Sobre todo, de lograrse esa condición, se haría un beneficio inmenso a los visitantes y en general a la sociedad, y para conseguirlo es de gran importancia el auxilio de las tecnologías y de la multimedia, como se verá más adelante.

En el caso de estudio que se establece en esta investigación, se plantea la situación particular de un museo de Historia, en el que las funciones centrales son conservar, exhibir y comunicar.

2.1.2 Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación en el Museo

¿Qué son las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC)?

Son el conjunto de todos los medios de comunicación, incluidos los medios masivos o de comunicación social y los medios de comunicación interpersonal (MARQUÈS 2004). En otras palabras, se habla de las tecnologías que transmiten informaciones en todos los ámbitos posibles, la mayoría de ellas soportadas por algún recurso electrónico.

El desarrollo tecnológico se ha acelerado inmensamente durante el siglo XX, particularmente en su segunda mitad, con el advenimiento de los medios masivos de comunicación, el desarrollo de los soportes magnéticos para el almacenamiento de la información y la llegada de la era digital (CABERO 1994).

Prácticamente ningún ámbito del conocimiento o del quehacer humanos han escapado a esta influencia. Los museos no podían ser la excepción. Mucho menos si se piensa que las aplicaciones tecnológicas han colaborado a potenciar las posibilidades de uso de gran cantidad de herramientas y procesos.

Ya durante la década de los sesentas del siglo XX, parecía que los medios y las tecnologías harían una entrada inminente a los museos para experimentar nuevos lenguajes y transformar definitivamente el discurso de esas instituciones.

A su vez, los museos estaban necesitados y expectantes frente a todas las nuevas posibilidades que se abrían con la tecnología (las TIC, particularmente). Los soportes magneto-ópticos parecían ofrecer la solución a los eternos problemas de los museos en cuanto a manejo y difusión de las informaciones (BELLIDO 2001). Así pues, siendo el interés no sólo de los museos por las tecnologías, sino de las tecnologías por los museos (CARRETERO 1995), era cuestión de tiempo antes de que se diera una importante transformación de los museos, para beneficio de los visitantes.

Sin embargo, y pese a tratarse de un proceso que a la larga ha favorecido enormemente a las instituciones museísticas, la irrupción de las tecnologías en los museos ha favorecido también un fenómeno que se ha caracterizado por una disminución sensible en los esfuerzos dedicados a la investigación, restauración y

conservación de los bienes resguardados en las instituciones, para incrementar recursos y actividades en el campo de la difusión y de los servicios educativos (HERNÁNDEZ H. 1994).

Este fenómeno no hace sino denotar el fuerte cambio que el uso de las tecnologías implican para la institución museística: nada menos que pasar de ser un sitio de resguardo a ser un espacio de comunicación, en otras palabras, dejar de ser un agente pasivo y convertirse un elemento de lenguaje significativo (HERNÁNDEZ H. 2003), con todas sus implicaciones.

Se trata, en muchos casos, de redondear la oferta de difusión, entendida ésta como el conjunto de actividades encaminadas a dar a conocer el museo y poner los medios y los instrumentos precisos para que sea apreciado, valorado y disfrutado por el mayor número de visitantes (BELLIDO 2001).

2.1.3 El Diseño Multimedia en el Museo

Diseño

El diseño, desde su surgimiento como disciplina independiente, ha estado ligado siempre a las actividades expositivas, en un principio en forma intuitiva, pero ya desde la primera mitad del siglo XX en forma teórica y conceptual con el aporte sobresaliente de la Bauhaus.

Los paneles de texto con diferentes arreglos tipográficos; el uso del color para enmarcar, para dar coherencia, para asociar o dividir obras y conceptos; la disposición de íconos y símbolos como elementos de identificación; y más recientemente el uso de señalización como elemento de orientación y de guía dentro de exposiciones y museos, hacen patente la amplísima relación del Diseño con la Museografía.

Ahora bien, la segunda mitad del siglo anterior, significó una verdadera revolución en los museos, se dio cabida a diferentes medios en sus espacios, se modificaron los lenguajes acostumbrados y se propusieron alternativas a la relación de cada institución con sus visitantes. Los recursos disponibles para exponer una misma idea, una obra, un concepto, se vieron de pronto multiplicados, y del mismo modo se incrementaron las posibilidades del diseño para elaborar discursos museo-gráficos innovadores y con una mayor riqueza.

Dentro de esa revolución, la multimedia ha ocupado hasta el presente, un papel central. Tanto entendida simplemente como una multiplicidad de medios que se complementan para presentar algo, como en la definición más habitual en nuestros días, entendida como la conjunción de medios en una aplicación digital con un fin determinado.

El Diseño es una de las tantas disciplinas que intervienen en el discurso de un museo, pero no la menos importante, puesto que su función es colaborar de manera interdisciplinaria en la determinación y conformación del lenguaje con el que el museo dialogará con sus visitantes. Esto es, participa el Diseño en forma activa en la creación del mensaje que se transmitirá en el museo, en la definición a veces gráfica, a veces espacial, a veces semiótica de lo que se va a decir; y aún más allá, en la configuración del espacio de comunicación que representan los museos hoy en día (HERNÁNDEZ 2003).

Ya que el Diseño participa de forma tan determinante (o debería de participar, en realidad), ha de decirse que el eje principal del discurso lo componen dos disciplinas tan emparentadas entre sí que a menudo es difícil separarlas del todo: la Museología y la Museografía.

La Museología es la ciencia del museo, es decir, que se encarga del estudio de la institución museística en su totalidad, de su espacio, de su organización, de su funcionalidad, etc. (ALONSO 1995); en tanto que la Museografía se define como la técnica que expresa los conocimientos museológicos en el museo (ICOM, tomado de ALONSO 1995).

A simple vista el Diseño parecería tener más que ver con la Museografía que con la Museología, y tal vez en forma directa así sea. Pero la incursión de la tecnología y de los medios en el museo –como se ha visto– ha sido en todas las dimensiones imaginables. Y el Diseño, en cuanto responsable de la presentación formal de los discursos hacia sus usuarios, se ve involucrado también en los procesos conceptuales que involucra la Museología. De este modo, el Diseño no sólo trabaja para los usuarios externos del museo, sino también para los usuarios internos, aportando por ejemplo interfaces gráficas de usuario para facilitar el acceso y manejo de las informaciones que gestiona o difunde un museo.

El Diseño se vale para tales efectos, de que su origen multidisciplinario le ha permitido incorporar plenamente a su campo de trabajo a la tecnología, pues ha sabido verla y utilizarla –en el ámbito del museo, por ejemplo– como un canal de comunicación y un medio didáctico y de evaluación eficaz (MARQUÈS 2004).

Y todavía va más allá la aportación del Diseño a los museos, según Larry Klein, un conocido estudioso en el campo museístico, la labor del diseñador en el museo va desde las fases de conceptualización y del plan inicial de una exposición, hasta la instalación y montaje final, pasando por fases como el plan y el diseño preliminares, la obtención del diseño definitivo, la gestión, producción y construcción; además de la evaluación del proceso completo (tomado de ALONSO 1995).

Como se puede ver, la competencia del Diseño en los museos llega mucho más lejos de la simple selección tipográfica o cromática para una exposición. En el presente proyecto se han atendido especialmente los aspectos conceptuales, por considerarlos como un elemento fundamental para una propuesta funcional en un museo.

Diseño Multimedia

El término multimedia ha sido definido innumerables veces por distintos especialistas en ese campo. No todas las definiciones son coincidentes, pero lo que sí tienen en común es la afirmación de que la multimedia involucra de manera simultánea diferentes medios que pueden ser percibidos por un individuo, y que en conjunto producen en él una sensación diferente que la producida por cada uno de esos medios en forma independiente.

Definición sencilla en los términos pero rica en contenido es la propuesta por Richard Mayer, que define multimedia como "... la presentación de un material empleando tanto palabras como imágenes" (MAYER 2001). Mayer simplifica de este modo su definición, porque su trabajo se enfoca en los canales verbal y visual.

Una definición más centrada en la comunicación, es la siguiente: "Por multimedia entendemos la combinación de distintas acciones comunicativas (ver, oír, hablar y escribir) en un solo canal de comunicación." (RAFOLS y COLOMER 2003)

Esta definición, además de involucrar diferentes medios, afirma que todos ellos deben estar combinados en un solo canal de comunicación, y por consiguiente deja ya de lado definiciones anteriores que proponen que la multimedia es simplemente la multiplicidad de medios aplicados hacia un objetivo común. Se compromete así la vía de aproximación al usuario a que quede contenida en un solo canal.

Durante los últimos veinte años, el desarrollo de la tecnología ha logrado producir y difundir un canal natural para la multimedia: la computadora personal. Así, hoy en día el concepto de multimedia está íntimamente ligado a los canales de comunicación digitales, primordialmente las computadoras, como lo demuestra claramente la definición que propone el Centro de Enseñanza y Aprendizaje de la Universidad de Stanford: "Multimedia es una combinación de tecnologías computarizadas que involucran textos, imágenes (incluyendo video), gráficos y sonidos." (STANFORD UNIVERSITY 1993)

Y aunque todavía es vigente la definición de Stanford, a últimos años las distancias entre la computadora, la televisión, los equipos de audio y algunos otros aparatos de uso común han venido diluyéndose cada vez más, dando como resultado la integración entre los mismos de las más diversas formas, por ejemplo, las computadoras personales que se convierten en centros de entretenimiento, los dispositivos portátiles de reproducción de audio que se convierten en centros de sonido domésticos, los celulares que se convierten en dispositivos para reproducción de audio y generación de imágenes. De esta manera, se prevé que la tecnología electrónica en general, sea la que quede vinculada al concepto de multimedia, y no solamente la computacional.

Así pues, en nuestros días, tecnología y multimedia forman una mancuerna bastante integrada, que constituye una plataforma formidable para que numerosas disciplinas aprovechen sus beneficios. Beneficios que se extienden en las más diversas áreas del quehacer humano, desde la educación y los procesos industriales, hasta el desarrollo económico y el entretenimiento.

Explorado el potencial de la Multimedia, se pasará ahora a hablar de su aparición dentro del ámbito museístico. La pertinencia de la Multimedia dentro del museo, se da como una respuesta a la transformación de los propios museos, que pasan durante la segunda mitad del siglo XX de ser colecciones de objetos abiertas al público, a la adquisición de una dimensión social como fundamento de su existencia. Hoy día, el museo no puede entenderse sino en el servicio a la sociedad que le crea (BELLIDO GANT 2001).

De esta manera, las instituciones museísticas han debido hallar las formas más adecuadas para aproximar su discurso y sus contenidos a la población que les otorga sentido. Así es como han debido recurrir a estrategias de comunicación y difusión que involucran de manera muy importante al diseño, y particularmente a la multimedia, como una de las tendencias más fuertes en los últimos años, y que ofrece ventajas al potenciar el alcance de los medios, para ofrecer una forma más atractiva y dinámica de abordar los distintos temas que se requieran.

Ahora bien, la incursión de la multimedia en los museos, ha tenido su origen en la entrada de la informática para la optimización de los sistemas de documentación dentro de las propias instituciones. Una vez ocurrido ello, la incorporación de esa tecnología al discurso museográfico ha sido un paso natural.

La transformación de los museos impulsada por los nuevos medios ha llegado hasta tal punto, que sus funciones anteriores tales como la conservación del patrimonio, el apoyo didáctico a la educación y el ser espacios para la investigación no son ya las únicas en ejercerse en esos espacios. Se ha dicho anteriormente que esas funciones no pocas veces han pasado a un segundo plano, desplazadas por la difusión y la prestación de servicios al público (HERNÁNDEZ H. 1994).

Es esto algo muy importante de considerar cuando de inclusión de nuevos medios en un museo se trate, ya que hoy en día parece darse por hecho en todos los ámbitos, que "el medio es el mensaje", como afirmó en su momento Marshall MacLuhan (tomado de SANCHO 1995), lo que en los museos ocasiona una selección de contenidos inapropiada para la consecución de los fines deseados, o sencillamente una falta de estrategia, en contraste con un lucimiento excesivo del medio en sí mismo.

Hay que destacar también, que las tendencias de los últimos años han hecho que muchas instituciones adopten a las tecnologías, y en particular a la multimedia como una simple consecuencia de la moda⁶, lo que resulta en algo más bien perjudicial que benéfico. El destinar recursos para incorporar estas tecnologías sin tener una estrategia clara de los objetivos a lograr ni de la integración entre los discursos museográfico y tecnológico, a veces resulta en un desperdicio para la institución y en una oferta confusa o dispersa para los usuarios.

⁶ La moda es definida por la RAE (2006) como el uso o costumbre que está en boga durante un período de tiempo determinado, en este caso el presente.

2.2. La Historia como tema

2.2.1. La Historia hoy

La Historia tiene su justificación como ciencia en el legítimo interés por conocer la realidad del presente. Sin embargo, sería muy poco convincente para muchos esta justificación, que aunque válida, se antoja de inmediato incompleta.

Su objeto de estudio son los acontecimientos del pasado, pero su fin es el conocimiento del presente y la proyección que puede tener hacia el futuro. He aquí su verdadera importancia (PEREYRA 2004).

Durante mucho tiempo se ha pensado la Historia como una ciencia poco dinámica, pues estudia lo que ya sucedió y parece inamovible. Sin embargo, el siglo XX ha sido testigo de la evolución de esta ciencia, que hoy día no se entiende con un carácter estático.

Todo lo contrario, con el creciente volumen de información accesible tanto para especialistas como para el público en general, cada vez se hace más evidente que la Historia es una ciencia en constante actividad.

Es una ciencia que trabaja con elementos que cambian a cada instante, ofreciendo nuevos datos y nuevas visiones de los acontecimientos pasados, y cuyos efectos se transmiten directamente hasta el presente. Esto produce frecuentes cambios en la imagen que se tiene del mundo y por lo tanto en la interpretación del hombre mismo en su entorno, a cada momento.

2.2.2. Enseñanza de la Historia

Pese a haber evolucionado la Historia como ciencia, no siempre esa transformación que ha producido nuevas formas de mirar la Historia, se ha transmitido a los procesos educativos. Así pues, existe una gran necesidad de hacer llegar a los

estudiantes todo ese panorama nuevo, que en países como México no ha llegado todavía a la mayor parte de las aulas, a pesar de los diversos intentos realizados.

Con frecuencia se trata de enseñar la Historia a través de la memorización de datos, o mediante la copia de textos o, en el caso de los museos, del cedulario de algunas salas. Pero pocas veces se comprende que esas técnicas, lejos de ayudar al alumno evitan que éste desarrolle los niveles de pensamiento que le permitan entender los mecanismos que se mueven en cada momento histórico, y le llenan de datos sin ilación que quedan semi-explicados en el mejor de los casos, produciendo un hastío y aversión hacia la Historia (PRATS 2001).

Las técnicas narrativas parecen ser mejores, puesto que estimulan al estudiante a escuchar y formular historias acerca de un tema determinado, pudiendo estructurar diferentes ideas y enlazándolas para formar conceptos.

El uso de las TIC para la enseñanza representa una revolución que ofrece amplias posibilidades para apoyar esos procesos. Desafortunadamente no siempre son accesibles, y cuando lo son, no siempre se emplean.

Los pedagogos más famosos concuerdan en que para enseñar la Historia y sobre todo en un museo, es de gran ayuda el uso de apoyos tecnológicos que permitan convertir la visita al sitio, y el aprendizaje en el aula, en una experiencia memorable (JARAMILLO M. 1996).

Si se desea que los estudiantes comprendan los procesos de la Historia, vista ésta desde las visiones más recientemente desarrolladas, y que al mismo tiempo sean capaces de describir y comprender los mecanismos que se activan en determinados períodos de interés, es imprescindible que se haga uso de las TIC como un apoyo educativo, basándose por supuesto en estrategias pedagógicas sólidas. He aquí el enlace entre las TIC y la enseñanza de la Historia hoy día.

2.3 Motivación y Aprendizaje

2.3.1. La Motivación

Durante muchos años los especialistas en Psicología y en Educación han debatido sobre este tema sin muchos puntos de coincidencia. Han surgido diferentes teorías sobre la motivación, como la Homeostática que hace referencia al surgimiento de las emociones como una reacción ante la necesidad de un equilibrio fisicoquímico dentro del organismo; la teoría de la Reducción al Impulso que propusieron autores como Hull (1952), y que habla sobre las necesidades como productoras de impulsos hacia la satisfacción de necesidades reales o potenciales del organismo; la Teoría del Incentivo, que propusieron estudiosos como Young, Thorndike y Skinner, que tomó como base la premiación y el reforzamiento del motivo mediante recompensas; o las teorías cognitivas como la propuesta por Festinger (1957), que habla de la tendencia natural a reducir la disonancia entre informaciones contradictorias (tomado de ERICKSEN 1974).

Dentro de todas estas teorías, algunos autores mencionan que la motivación no es una característica mensurable, pues la consideran como una consecuencia enteramente subjetiva de la suma de distintos aspectos de la psique. Otros más afirman que se descompone en una fase subjetiva e incommensurable y otra más objetiva, medible, y que ambas pueden ser manipuladas para inducir a un cambio en la conducta de los individuos (COFER y APPLEY 1975).

Con este tipo de confrontaciones entre especialistas transcurrieron el siglo XIX y casi todo el siglo XX. Era tal el ímpetu de algunos autores al defender su punto de vista y tantas y variadas las definiciones propuestas, que difícilmente se pudo en ese tiempo lograr algún avance aprovechable en ese campo.

No fue sino hasta el último cuarto del siglo XX, con el empleo de los medios masivos de comunicación y posteriormente con el advenimiento de las TIC, que el sentido pedagógico de la motivación se hizo mucho más evidente, como evidente

se consideró también la posibilidad de manipular las variables relacionadas para crear ambientes más favorables hacia la consecución de conductas determinadas.

Fue así que se comenzaron a realizar diferentes estudios y trabajos que condujeron a la definición de bases más objetivas en el campo de la motivación. Se inició una verdadera revolución en el campo educativo, que hoy día continúa evolucionando para adecuar, incorporar y aprovechar en beneficio de los estudiantes, los nuevos avances tecnológicos.

Young define a la motivación como "el proceso para despertar la acción, sostener una actividad en progreso y regular el patrón de actividad" (YOUNG 1961); y basándose en esta definición, Cofer indica que el término motivación se refiere a tres aspectos principales: la existencia de fases organizadas, a su dirección y contenido, y a su persistencia en una dirección dada o su estabilidad de contenido (COFER Y APPLEY 1975).

Otros especialistas, como Thorndike, hacen énfasis en que la motivación es un proceso donde la emoción ocupa un importante papel, y por ello su mecanismo de funcionamiento se basa principalmente en las recompensas o gratificaciones que se reciben al realizar actividades determinadas, en otros términos, hace referencia a la pulsión e incentivo, y posteriormente al reforzamiento (tomado de COFER 1997).

García Bacete y Doménech, que se ubican dentro de una corriente que abarca tanto aspectos cognitivos como motivacionales, definen por su parte a la motivación, como "la palanca que mueve a toda conducta", palanca que ofrece la posibilidad de provocar cambios tanto a nivel escolar como de la vida en general. Coinciden luego con Cofer, afirmando ya en forma más detallada que la motivación es "un conjunto de procesos implicados en la activación, dirección y persistencia de la conducta" (GARCÍA y DOMÉNECH 1997).

Se juzga pertinente para la presente investigación el trabajo propuesto por la corriente cognitivo-motivacional, de la que forman parte los investigadores Pekrun (1992), Pintrich (1989), González Pumariega y Núñez (1998), y también los

anteriormente citados García y Doménech (1997). Todos estos autores se enfocan específicamente al manejo de la motivación como un elemento fundamental para el aprendizaje y el mejoramiento del rendimiento escolar, puntos que concuerdan enteramente con los objetivos propuestos para este trabajo de investigación.

Según la citada corriente cognitivo-motivacional, la motivación del estudiante se ve influida por dos grupos de variables, las Contextuales y las Personales.

Paul Pintrich (1989) ha propuesto un modelo donde define e integra esos dos grupos de variables, quedando como sigue:

Las Variables Contextuales son principalmente tres: los profesores, los compañeros (los *iguales*, según García y Doménech), y el contenido. En tanto que las Variables Personales son principalmente el autoconcepto, las metas de aprendizaje y las emociones.

García Bacete y Doménech han clasificado a las variables personales en dos ámbitos, el ámbito cognitivo (poder aprender), que incluye al conocimiento y a las destrezas y habilidades; y el ámbito afectivo-motivacional (*querer aprender*), que abarca al autoconcepto, las metas de aprendizaje y las emociones (GARCÍA y DOMÉNECH 1997).

La aportación de esta investigación se centra en las variables contextuales, específicamente en generar una propuesta de diseño cuyo lenguaje sea adecuado para comunicar lo deseado al usuario objetivo. Ese lenguaje atractivo tiene la finalidad de lograr una aceptación tal en el usuario, que pueda emplearse para proponer por ese canal, metas de aprendizaje que alcancen el plano emotivo. De esta forma, se pretende también conseguir un cambio en las variables personales, en el ámbito afectivo-motivacional (metas de aprendizaje y emociones), colaborando así con los guías del museo y los profesores, al incremento de ese *querer aprender* los temas propuestos en el caso de estudio.

2.3.2. Motivación para el Aprendizaje

Tomando en consideración las reflexiones hechas anteriormente, puede decirse ahora que la motivación es aquella fuerza que mueve a realizar actividades, es decir, consiste en la presencia de voluntad para realizar actividades determinadas manteniendo el esfuerzo durante el tiempo necesario para alcanzar un objetivo determinado (PUCP 2002).

En este caso, el objetivo es el acercamiento del público objetivo hacia el aprendizaje. Se entiende por aprendizaje al conjunto de actitudes y acciones voluntarias que tienen por objeto la adquisición de datos, herramientas y/o conocimientos, que contribuyen al mejor desarrollo del individuo (PUCP 2002).

Existen numerosas teorías sobre el aprendizaje, esta investigación se centra en el paradigma psicopedagógico constructivista sustentado por el trabajo de Lev S. Vigotsky y Jean Piaget. Este modelo se ha considerado ideal porque plantea el desarrollo del individuo subrayando la actividad mental constructiva, esto es, propicia el descubrimiento y construcción del conocimiento a través de estrategias que promueven que el individuo piense y obtenga los conocimientos como un resultado de su propio esfuerzo, facilitado por el ambiente creado por los académicos o facilitadores (FERREIRO 2003).

Para lograr que la fuerza motivadora entre en acción y favorezca la aproximación hacia el modelo de aprendizaje propuesto, es necesario proporcionar los estímulos adecuados. Pero ¿cómo saber qué acciones o estímulos deben realizarse para provocar en el alumno una motivación adecuada en el punto que se busca? Existen varias teorías que proponen la clasificación de las distintas posibilidades, para localizar el estímulo deseado y poder aplicarlo con fines educativos.

Una de esas teorías es la conocida como “Teoría de la Autodeterminación”⁷ (DECI y RYAN 2004), dicha teoría parte de establecer que las acciones humanas son realizadas con distintos grados de voluntad y de convencimiento. Según ese nivel de convencimiento en una actividad, la motivación será mayor o menor. Se pone énfasis en la existencia de dos grandes tipos de motivación, la intrínseca y la extrínseca.

La motivación intrínseca se refiere a la situación en la que se da la realización de una acción simplemente por el placer o gusto de hacerla; en tanto que la motivación extrínseca se da cuando dicha acción se realiza para alcanzar un resultado externo a la persona que lo realiza, involucre o no una satisfacción posterior (DECI y RYAN 2004).

Richard M. Ryan y Edward L. Deci presentaron en 1985 su Teoría de la Evaluación Cognitiva⁸, en la que explican que los eventos o estructuras como las recompensas, comunicados y retroalimentación que conducen al individuo hacia una sensación de competencia, durante la realización de una acción específica, producen motivación intrínseca sobre esa acción al satisfacer la necesidad psicológica de competencia (RYAN y DECI 2000).

2.3.3. Motivando al Adolescente

Como se ha establecido en el capítulo anterior, el público objetivo al cual se dirige la propuesta de este trabajo, está conformado por estudiantes de entre 12 y 18 años de edad, sin distinción de sexos. En otras palabras, se trata de público adolescente perteneciente al nivel de educación media.

Un estudio que realizó el especialista español Armando De Miguel (en BARTOLOMÉ 2004) ya en el año 1974, habla de que los estudiantes en España, en esa época recibían el 80% de la información que asimilaban, a través de los medios de

⁷ *Self-Determination Theory*.

⁸ Conocida por sus siglas en inglés como CET - *Cognitive Evaluation Theory*.

comunicación, y tan sólo el 20% restante a través de la escuela. Hoy en día se habla incluso de proporciones tales que reducen todavía el porcentaje de información que los estudiantes reciben a través de la escuela.

Por lo anteriormente dicho resulta evidente que las nuevas generaciones de estudiantes han crecido con la tecnología al alcance de la mano. Conviven diariamente con aparatos electrónicos, los manejan, los descubren, los aprovechan, y eso cambia radicalmente la actitud que desarrollan ante la vida y la forma en que acceden y manejan la información cotidianamente, en comparación con generaciones anteriores. Es por eso mismo que se ha considerado a la tecnología como una herramienta idónea para motivar a los adolescentes a acercarse al aprendizaje de temas como los que establece el caso de estudio de este trabajo.

Gracias a la tecnología, hoy en día la educación es (o por lo menos debería ser) diferente, no se da en monólogos donde el académico exponía todo lo que había que hacer y saber, y los estudiantes actuaban en forma pasiva tratando de asimilar todo lo expuesto. Actualmente la educación puede darse en forma de diálogo, donde los estudiantes contribuyen a su propio proceso educativo, participando de múltiples maneras (NAP 1995).

Como la educación no siempre ha logrado adecuarse a las circunstancias específicas de un lugar y de una realidad social y tecnológica, la relevancia de investigaciones que involucren algún grado de reflexión teórica en cuanto a los modelos, técnicas y estrategias de aprendizaje, cobran una importancia muy grande, ahí el interés que puede tener una investigación como la que se presenta.

Una problemática que ha surgido con el advenimiento de las herramientas tecnológicas es la brecha que se está abriendo en cuanto a la disponibilidad y acceso a la tecnología dentro y fuera de las escuelas. Al interior de las escuelas la tecnología no se incorpora a un ritmo muy ágil, y se ve limitada por factores presupuestales, y logísticos. Por el contrario, fuera de las escuelas, la tecnología avanza y se vuelve accesible a un ritmo vertiginoso. Este trabajo pretende contribuir en alguna forma a reducir esa brecha, tomando al museo como una especie de aula

fuera de la escuela, pero que forma parte integral del proceso educativo dirigido desde las instituciones educativas.

La estrategia de aprendizaje que se propone está basada en dos modelos muy utilizados en estos días: el aprendizaje a través de la indagación, y el aprendizaje significativo.

Con el primero, se busca alentar a los usuarios a relacionarse con los contenidos propuestos mediante una dinámica en la que tengan que buscar por su cuenta parte de la información que les ayudará a construir su propia experiencia de aprendizaje, en lugar de recibirla completa sin necesidad de proceso por su parte (SHORT 1999).

Con el segundo se busca que los estudiantes aprovechen el conocimiento previo que tengan sobre los temas propuestos, por mínimo que sea, para que a partir de ahí se incorporen las nuevas informaciones y se logre al finalizar un aprendizaje más rico, completado por una participación grupal dirigida (FERREIRO 2003).

2.4. Consideraciones Preliminares

Como se puede ver a partir de los puntos explicados en los diferentes acápites anteriores, esta investigación pretende establecer un puente efectivo para hacer llegar de forma innovadora y atractiva los temas de Historia hacia un público visitante compuesto por estudiantes adolescentes.

Se busca lograrlo a través de una propuesta de diseño que, aprovechando las TIC como vehículo ideal de aproximación a los adolescentes, y basándose en una estrategia de aprendizaje anclada en la corriente cognitiva-motivacional, logre incrementar la aceptación, interés y motivación hacia el aprendizaje de los temas históricos.

El desarrollo se ha propuesto realizarlo según el paradigma psicopedagógico constructivista, y auxiliándose de dos modelos: el aprendizaje a través de la indagación, y el aprendizaje significativo.

Definidos los diferentes conceptos que conforman el marco teórico de esta investigación, se presentan en el capítulo siguiente las características del caso de estudio y la definición del problema que la propuesta intenta solucionar.

3. Caso de Estudio:

**El Museo Nacional de
las Intervenciones (MNI)**

3.1. Breve Historia del lugar

Churubusco tiene su origen en la época prehispánica, derivando su nombre del original Huitzilopochco. Fue durante la época del imperio mexica el centro de población más importante del valle después de Tenochtitlan y Tlatelolco. Era lugar de buen clima, con un importante templo dedicado al dios Huitzilopochtli, con abundancia de agua potable y producción agrícola (RICARD 2004).

La importancia del templo ubicado en el sitio fue el motivo para que después de la conquista los frailes franciscanos hicieran fundación de una pequeña ermita que sirviera como centro para la evangelización. Y aunque creció paulatinamente con los años y se convirtió en el convento de Nuestra Señora de los Ángeles, no dejó de ser una casa pobre (MENA y RANGEL 1921).

Los franciscanos acabaron por ceder la fundación a la orden de San Diego, una de las órdenes que siguiendo la misma regla de San Francisco, siguieron a los franciscanos en su ruta americana. Esta orden tuvo como sede provincial durante sus tres siglos de vida, al convento de San Diego de México, ubicado en el costado occidental de la alameda central, hoy Laboratorio de Arte Alameda.

En este punto cabe aclarar que esta Orden de San Diego toma su nombre de San Diego de Alcalá, santo español que vivió en el siglo XV. Aún en los inicios de la orden se fusiona con ella la de San Pedro de Granada y se decide entonces adoptar como regla la de San Francisco, por lo que en muchos casos quedó esta fundación religiosa bajo el amparo de las órdenes franciscanas, y pasó en realidad a ser una orden de franciscanos que por su apego a la regla y a los votos de pobreza se denominó de “descalzos” (ESCORZA 1996).

No fue sino hasta el siglo XVIII cuando los dieguinos fundaron un colegio que dio gran importancia al convento, pues de él salieron los misioneros a la evangelización de las Filipinas y Japón. Se convirtió entonces la casa en un centro importante, con mayores riquezas y una gran afluencia de peregrinos. El bullicio llega a ser tan

grande que los frailes se ven obligados a construir un nuevo y más amplio portal de peregrinos más lejos del templo y del claustro, junto al portón de campo (hoy el acceso principal al museo).

Posterior a la independencia del país, cuando se temía la exclaustación, los frailes se apresuraron a embalar el archivo del convento, así como el acervo de su biblioteca, preparando cajas para enviarlos a otros sitios donde pudieran quedar a resguardo. Sin embargo, la exclaustación general respetó a Churubusco (ESCORZA 1999) y el inmueble, aunque legalmente propiedad del estado, no fue reclamado sino para ser utilizado como plaza fuerte.

Fue en esa condición que se afrontó la guerra de intervención norteamericana de 1846, dentro de la cual, precisamente el día 20 de Agosto se dio a las afueras del edificio la famosa batalla de Churubusco, cuyo resultado fue la rendición de la plaza por los generales Rincón y Anaya, quienes se vieron obligados a entregarla cuando agotaron sus municiones.

En la época posterior a este conflicto el sitio quedó parcialmente abandonado pero aún en manos de los religiosos, hasta la clausura de la orden de San Diego a finales del siglo XIX. Al darse ello, los franciscanos recuperaron el control sobre el templo, pero el viejo convento quedó desocupado, y no fue sino algunas décadas más tarde que se utilizó como fábrica de cerámica. Sufrió el edificio transformaciones diversas como resultado de la adecuación de sus espacios a las necesidades industriales, y se vio adornado en algunas partes con la losa fabricada en el mismo lugar.

Después de algunos años la fábrica cierra y el edificio es convertido en un hospital para enfermos contagiosos. No perduró mucho tiempo en esta función y volvió al abandono.

Ya en el siglo XX, pasa a manos de la Universidad Nacional, que convierte el ex-convento en museo del transporte. Se realiza un rescate de los espacios, se eliminan humedades y se colocan pisos nuevos, así como azulejería que se fabricó

ex-profeso para el lugar en la Academia de San Carlos (MENA Y RANGEL 1921). Tampoco prospera esta situación, aunque deja algunos objetos y un carruaje que todavía se conservan en el lugar. Se le utilizó después como bodega, y finalmente como museo de sitio, dada la importancia histórica del lugar en el marco del conflicto de 1847.

3.2. La institución

En el año de 1982, por decreto presidencial, se funda el Museo Nacional de las Intervenciones con sede en el ex-convento y dentro del sistema de museos del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). El templo lleva ya algún tiempo reabierto al culto bajo la tutela de los franciscanos, y una parte del ex-convento y de los jardines fueron aprovechados para instalar la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (por sus siglas, ENCRyM), dependiente también del INAH.

Actualmente la ENCRyM se encuentra en proceso de mudanza hacia su nuevo edificio sede, que se ha inaugurado recientemente y que se ubica directamente en contraesquina del ex-convento. Los espacios que se están liberando facilitan la expansión del Museo, su reorganización y la creación de una propuesta que dará impulso a sus funciones, dentro de la que se sitúa la realización de este proyecto.

Adicionalmente se ubica en el lugar un pequeño centro de restauración, dependiente tanto del museo como de la escuela, que se encarga de conservar y restaurar las piezas del acervo del museo, así como piezas externas enviadas por otros museos. Su dimensión es pequeña, aunque no su importancia.

Opera también el museo como verdadero centro cultural, organizando diplomados, cursos, conferencias y exposiciones de manera continua, con proyección tanto local como metropolitana.

Se ha incrementado la oferta educativa con la realización de talleres infantiles, visitas guiadas, visitas dramatizadas, obras de teatro y la presentación de diversas exposiciones temáticas.

3.3. Problemática del Museo

Con la creación del Museo Nacional de las Intervenciones, se trasladaron al lugar diversos objetos para que integraran la colección permanente del mismo, al mismo tiempo, se diseñó una museografía que permitiera su exposición y explicación al público. Debido a la naturaleza del propio museo, se puso énfasis en la exposición de los conflictos armados que México ha sostenido a través de su historia en la defensa de su independencia y soberanía.

De esta forma, el edificio conventual se convirtió en mero depositario físico de los objetos de que se habla. Y se hicieron a un lado los vestigios de las épocas prehispánica y colonial que aún existían en el lugar, pues no concordaban con los criterios museográficos aplicados.

Posteriormente, a partir de 1994, cuando entró una nueva administración al museo, los criterios museográficos cambiaron y se procuró desde entonces a la fecha, recuperar lo más posible de la historia del lugar, desde los primeros asentamientos humanos, y hasta el México independiente, período donde arranca la exposición de las Intervenciones.

De acuerdo con estos nuevos lineamientos, se comenzó la recuperación de diferentes espacios del antiguo convento, como son la cocina y el baño curativo. Se llegó recientemente a hacer posible la recreación dramática de otros espacios de los que quedaron muy pocos vestigios o evidencias de su uso, como es el caso del Refectorio y también de la Sala *De Profundis*.

Así pues, estando el museo en esta etapa de franca recuperación de espacios conventuales, ese mismo logro ha propiciado la convivencia de diferentes discursos

en un mismo espacio. Esto es, el visitante se encuentra con contenidos de las Intervenciones lado a lado con contenidos del convento y de la época prehispánica. De esta manera, sin una ayuda que oriente al visitante respecto de la conjunción de estos contenidos en un mismo espacio, no resulta del todo clara la razón de ello.

Y es precisamente en ese punto, que este trabajo de investigación encuentra cabida, pues se trata precisamente de clarificar al visitante las razones y motivos que generaron la diversidad de contenidos con que cuenta el MNI, y además de ello, de facilitar e incrementar el provecho que de todos ellos obtenga el visitante.

4. Definición del problema de Diseño

4.1. El problema de diseño

Habiendo considerado lo anterior, y llegado el punto en el que se hace necesario comenzar a hablar de la propuesta de solución que se diseñó, se procederá a enunciar el problema específico de diseño. Se hace de esta manera, dado que el problema planteado para el proyecto describe una situación que aunque delimitada, es muy general, y para proceder a un intento de solución desde el punto de vista del diseño, se necesita siempre contar con los elementos particulares del caso dado para poder pensar en el desarrollo de una solución práctica y no solamente teórica.

Así pues, el problema de diseño que se enfrentó fue el siguiente: Desarrollar una aplicación multimedia que permitiera al visitante entrar en contacto con la historia del Ex-convento de Churubusco, para generar su interés hacia ese tema. Además servirá como articulación entre los diferentes espacios restaurados, de tal manera que se aclarará la forma en que se usaban.

Es muy importante, asimismo, señalar los requisitos que se respetaron al elaborar la propuesta, misma que responde específicamente a las necesidades del caso de estudio, el MNI. Esto se hará más adelante, en el apartado correspondiente de este mismo capítulo.

4.2. Definición de objetivos de la aplicación multimedia

Definida la problemática, ha quedado asentado que en este trabajo se trata de establecer que para el caso de estudio dado, el Diseño, valiéndose de las TIC, puede contribuir de manera decisiva a la integración de contenidos de forma que el discurso que se ofrezca resulte de fácil comprensión al visitante.

4.2.1. Objetivo General de la aplicación multimedia

Sintetizar la información seleccionada para explicar la historia del Ex-Convento de Churubusco, y expresarla en forma atractiva y clara a los visitantes, para que éstos sean capaces de entender los temas expuestos.

4.2.2. Objetivos Particulares de la aplicación multimedia

Mostrar los usos que tenían los espacios restaurados en el MNI, durante la etapa conventual, para lograr una mejor comprensión del público hacia la historia del sitio.

Contribuir a la motivación del público joven hacia el aprendizaje de temas como los que el museo expone, al acercar y hacer comprensible una parte de ellos en forma audiovisual.

Contribuir a la incorporación de las TIC en la oferta del MNI, no por moda ni simplemente introduciéndolas a sus salas, sino como consecuencia de una planificación didáctica que dé fundamento y justificación plenas para su uso.

4.3. Definición de requisitos

4.3.1. De concepto

- Dar introducción al recorrido conventual.
- Explicar los contenidos que actualmente resultan de difícil comprensión al público en el recorrido del ex-convento.
- Aprovechar el material museográfico existente, integrándolo a la propuesta para aumentar la calidad del recorrido.
- Emplear las TIC para diseñar la aplicación con fundamentos de diseño, de museografía y pedagogía.

4.3.2. Del medio físico

- Evitar dañar o modificar el edificio.
- Se podrán emplear las instalaciones de servicios existentes, o proponer alguna para su consideración por los técnicos del museo.
- Evitar en lo posible el movimiento o traslado de cualquier pieza o elemento actualmente en exhibición o funcionamiento.
- La solución propuesta no debe representar riesgo alguno para los bienes que resguarda el MNI.

4.3.3. De tiempo

- La solución propuesta debe evitar la concentración o aglomeración de gente en un solo punto por períodos prolongados de tiempo.
- Debe garantizarse la fluida circulación en cada uno de los espacios donde se intervenga.

4.3.4. Del usuario

- La solución propuesta no debe representar riesgo alguno para los visitantes.
- Debe considerarse que aunque el público objetivo sean los jóvenes entre los 12 y 18 años de edad, de ambos sexos y de procedencia indistinta, la solución final debe tener tal lenguaje, que no represente un obstáculo para la comprensión de sus contenidos para otros segmentos de público diferentes al objetivo.
- La aplicación, en suma, debe realizarse desde la perspectiva del diseño centrado en el usuario, es decir, asegurando su simplicidad, fiabilidad, seguridad, comodidad, usabilidad y eficacia (MORENO 2000).

4.3.5. De desarrollo

- Debe buscarse la solución óptima que permita un desarrollo de calidad en un mínimo de tiempo y al mejor costo posible. De plantearse una solución que para su implantación definitiva en el museo requiera de inversión adicional a la prevista por el presupuesto del museo, deberán hacerse al

final del proyecto las especificaciones de todo el material y equipo requeridos. Del mismo modo, deberán hacerse las recomendaciones logísticas, técnicas y conceptuales pertinentes, planteando además una sugerencia de financiamiento con el fin de facilitar a la institución la vía por la que se pueda hacer llegar en forma definitiva al público usuario el resultado de este proyecto.

- Una consideración importante en este punto fue el hecho de que el MNI contaba en el momento de desarrollar el proyecto con una plataforma de cómputo que, en el área de diseño, constaba solamente de dos paquetes, a saber: Corel Draw! y Macromedia Flash. Debido a ello, sin certidumbre de que en el futuro cercano esa situación pudiera variar, y dado que el MNI no cuenta con un departamento específico de diseño para solucionar sus necesidades en ese campo, sino que depende para ello del apoyo del personal de servicio social, guiado por el departamento de servicios educativos, se decidió resolver la aplicación de diseño basándose fundamentalmente en esos paquetes de cómputo. Esto con el objetivo de que si el MNI requiriera en un momento dado modificar o ampliar los alcances del producto que se les entregaría, pudieran efectuarlos sin una cuantiosa inversión adicional.

Se ha detectado el problema de diseño, que es diferente del de investigación, dado que el problema de investigación es el que permite generar el supuesto que intenta ser contestado a partir de la propuesta de diseño. La propuesta, a su vez, tiene su centro en el problema de diseño, que es el planteamiento que reduce la problemática del museo a un enunciado que puede intentar ser resuelto a través de la aplicación de diseño. Se trata, entonces, de una delimitación del problema de investigación, reducida hasta el punto en que pueda intentar resolverse con un producto de diseño. Enunciado el problema de diseño, se describirá en el capítulo siguiente la manera en que se generó una propuesta para intentar solucionarlo.

5. La propuesta de Diseño

5.1. Análisis de modelos

Llegado el momento de decidir los aspectos que deberían considerarse para integrar el proceso de diseño, se vio la necesidad de emplear una metodología o un modelo que sirviera de referencia y guía, en su caso. Para tal efecto se procedió a la búsqueda de diferentes metodologías y modelos proyectuales realizados específicamente por teóricos del diseño. Se recabó la información necesaria para poder revisar dichos modelos (Figuras 1-5), y finalmente se analizaron y compararon para decidir de qué manera debía ser el proceso necesario para la realización de la fase de propuesta de esta investigación.

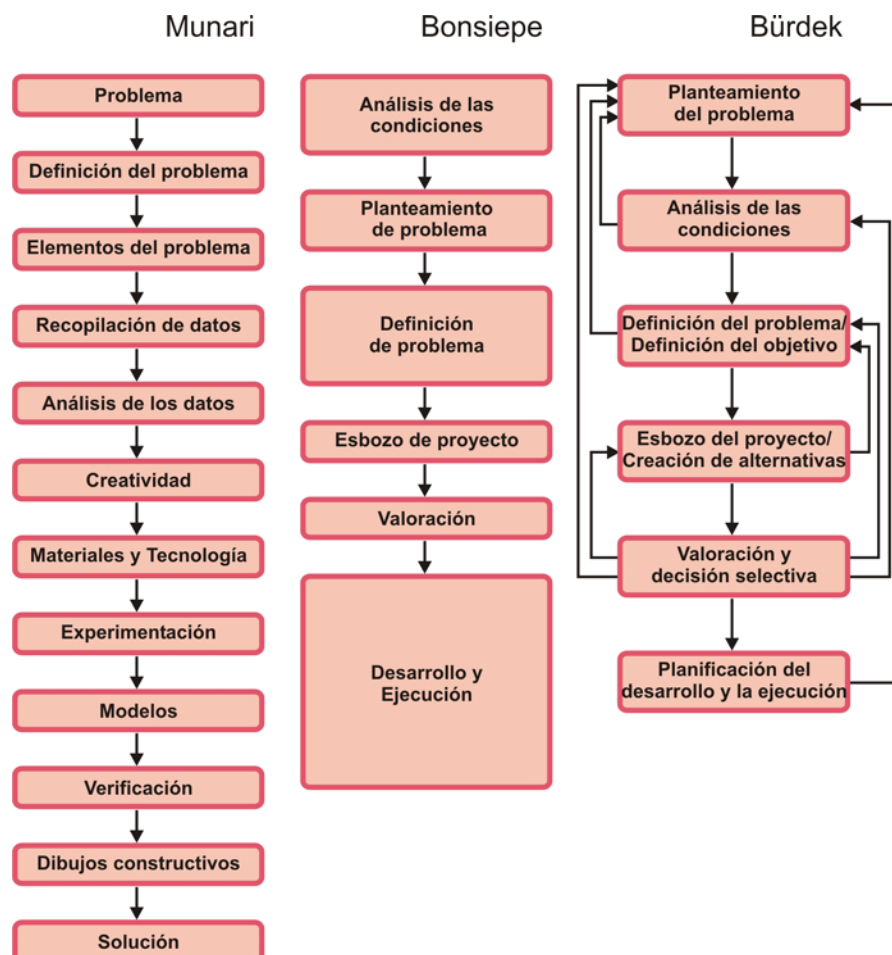


Figura 2. Metodología proyectual de Munari (2000), Modelo del proceso de diseño de Bonsiepe (en AGUIRRE, 2004), y Modelo del proceso de diseño de Bürdek (1994).

Como puede observarse en la Figura 2, la metodología de Munari presenta un balance entre las fases correspondientes a la planeación y las correspondientes a la realización y verificación de la solución, y es de las más completas. Sin embargo, no son lo suficientemente explícitas como para dejar claro a qué se refieren todos los pasos en el caso de buscar una solución para un museo.

En los modelos Bonsiepe, Bürdek, UAM y García (Figuras 2 y 3), se tiende a simplificar las fases, y queda claro que su fin es la obtención del producto de diseño, dejando de lado la evaluación. Todos estos modelos, seguramente que re-

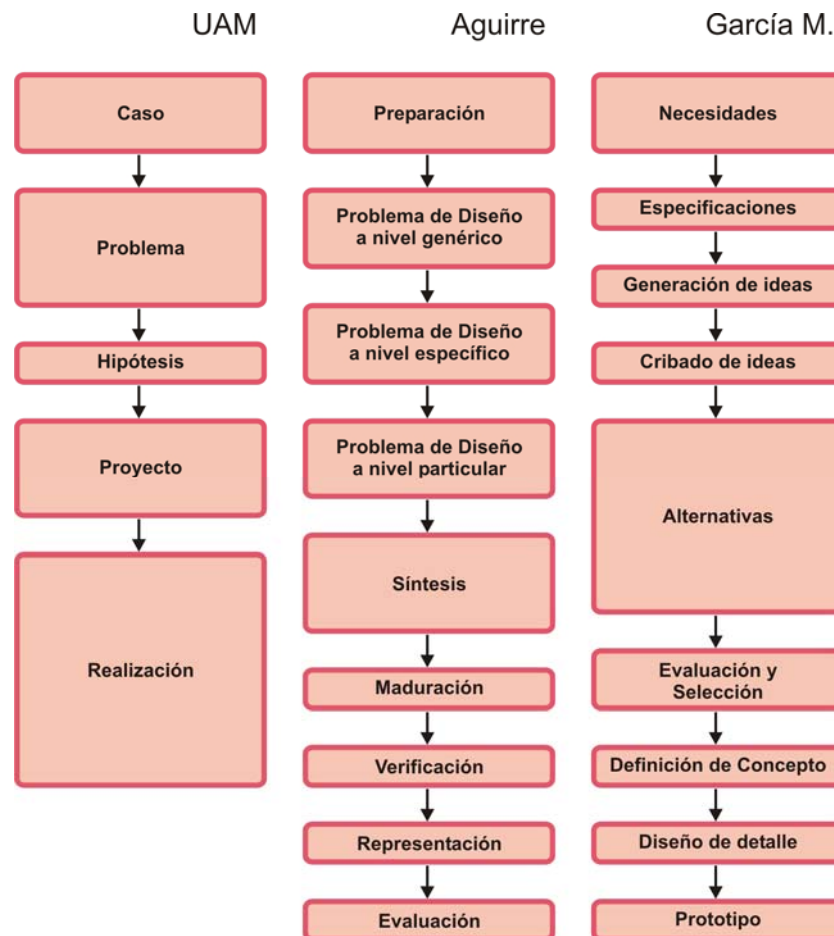


Figura 3. *Modelo general del proceso de diseño-UAM* (en GUTIÉRREZ 1995), *Modelo CREAS de Aguirre* (2004), *Metodología de Diseño Industrial de García Melón* (2001).

sultarán bastante claros para un diseñador, no así para quién no esté familiarizado con la manera en que se solucionan los problemas de diseño, o cuando menos cómo se suelen estructurar las soluciones proyectuales.

Por su parte, el modelo CREAS propuesto por Aguirre (2004) resulta uno de los más completos, se encuentra ampliamente fundamentado y contempla la fase de evaluación, pero las etapas de definición de problema suponen un conocimiento previo de la metodología que propone, y tampoco resulta explícito para casos específicos de proyectos para museos.

Como se recordará, uno de los objetivos de esta investigación consiste en generar un modelo donde se explique a gente no inmersa en el diseño, el proceso que hay que realizar para producir un prototipo de aplicación multimedia en el entorno de los museos. Debido a ello, las metodologías y modelos hasta aquí revisados, no son lo suficientemente específicos ni claros como para que pueda considerarse que favorecen el cumplimiento del objetivo planteado.

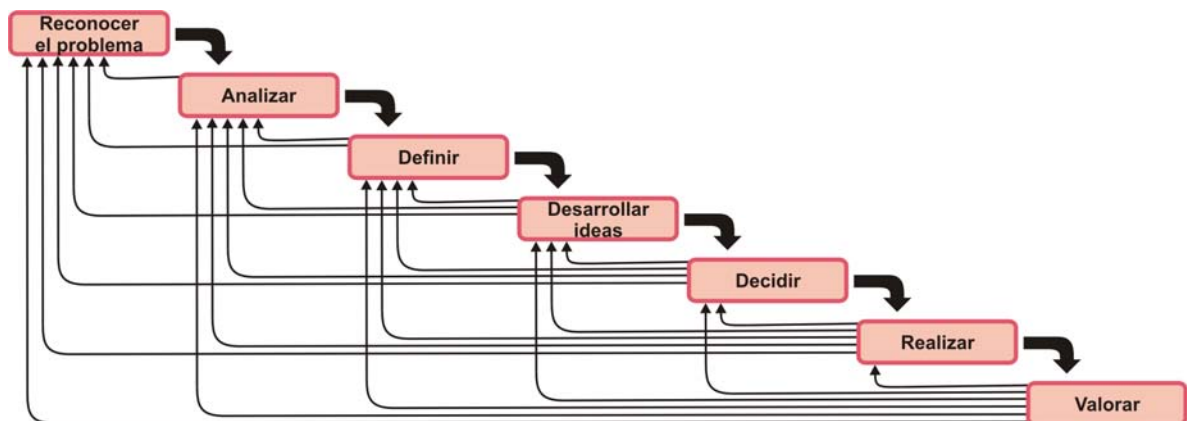


Figura 4. *Metodología de diseño*, Koberg y Bagnall (2003).

Se buscaron entonces modelos más generales, se localizaron entonces propuestas como las de Koberg y Bagnall, Bohem y Hartson (Figuras 4 y 5). Estas metodologías emplean términos más sencillos y aclaran de mejor manera al público

objetivo lo que hay que realizar en cada una de las fases propuestas, no obstante lo cual, tanto la *Metodología de diseño* de Koberg y Bagnall (2003), como la *Metodología en catarata* de Boehm (tomado de MORENO 2000), siguen sin resultar claras para casos de solución de proyectos multimedia o en museos. Por su parte, el *Modelo de ciclo de vida en estrella* propuesto por Hartson (en MORENO 2000) resulta confuso, pues no establece ninguna secuencia y eso puede resultar problemático si no se tiene una idea previa de la manera en que puede emplearse.

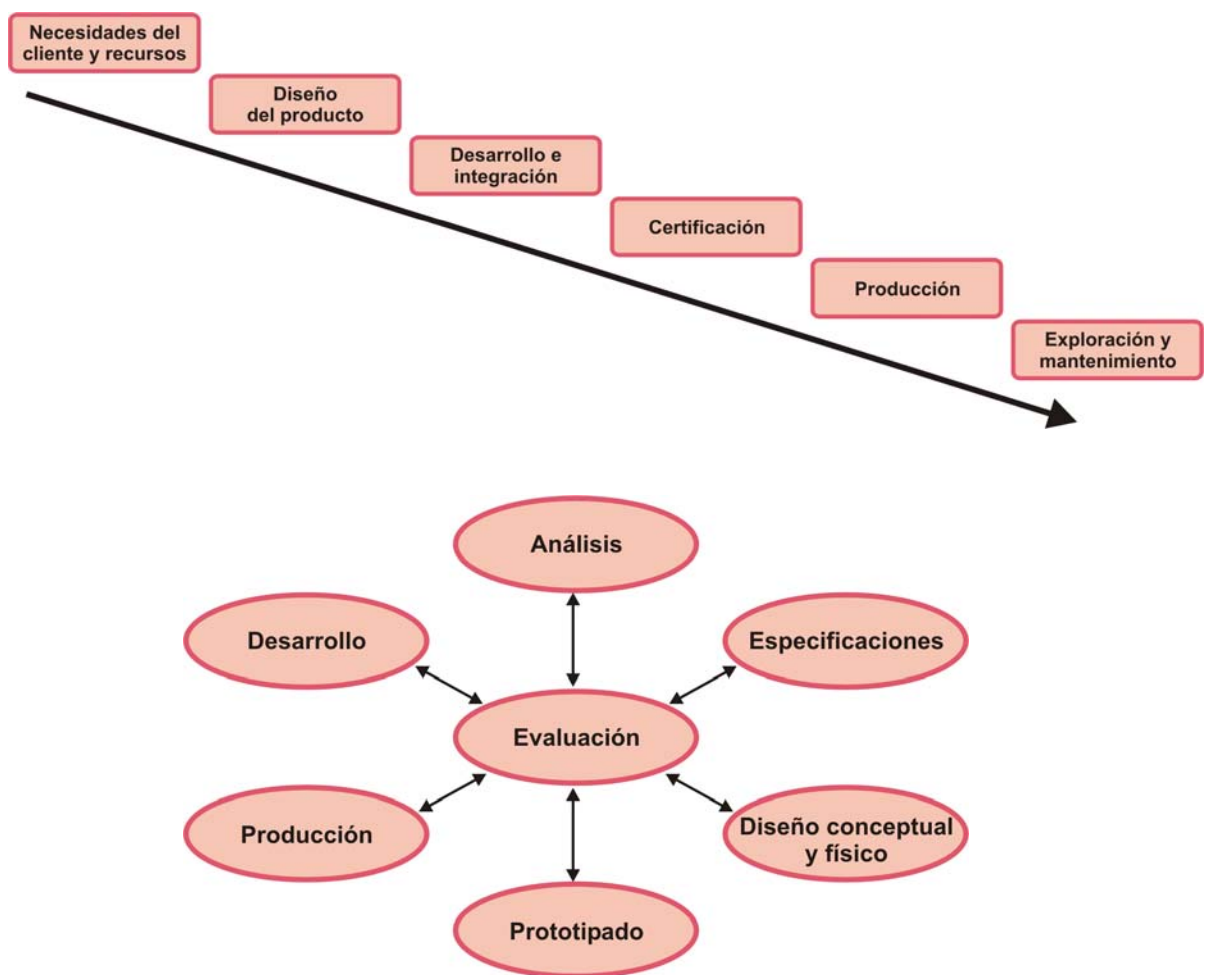


Figura 5. *Metodología en catarata* de Boehm, y *Modelo de ciclo de vida en estrella* de Hartson (tomados de MORENO 2000).

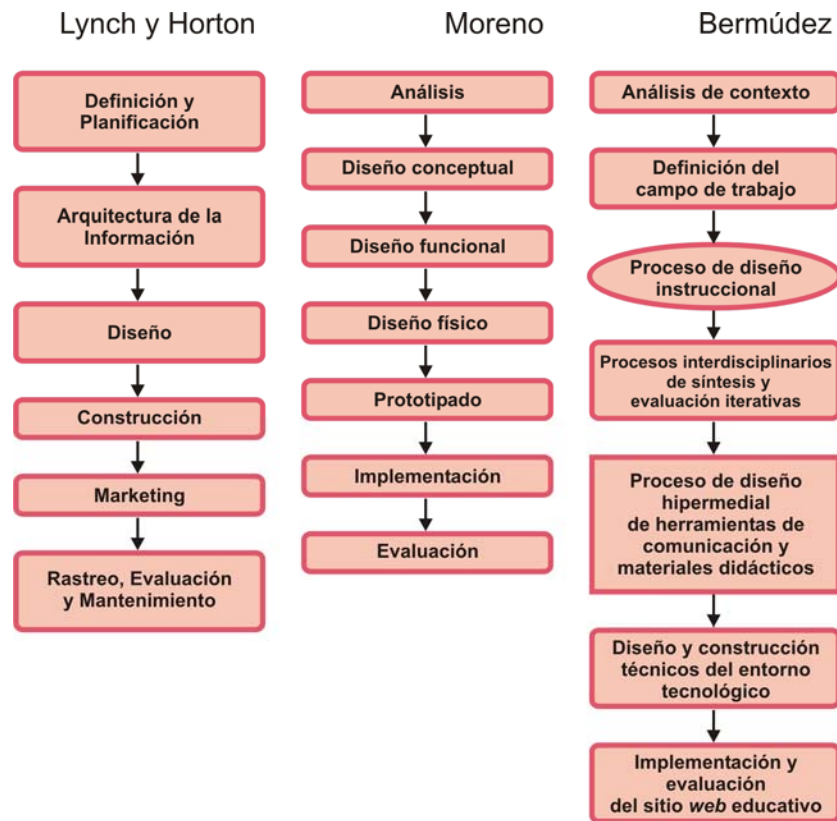


Figura 6. *Proceso de desarrollo de sitios web* de Lynch y Horton (2004), *Metodología de diseño hipermedia* de Moreno (2000) y modelo de la *Metodología para el diseño de sitios web educativos* de Bermúdez (2004).

Se buscó entonces revisar metodologías propuestas específicamente para la solución de proyectos de diseño digitales. De esta manera, se revisaron el *Proceso de desarrollo de sitios web* de Patrick Lynch y Sarah Horton (2004) y la *Metodología de diseño hipermedia* de Moreno (2000) ver la Figura 6. El primero, como su nombre lo indica, está enfocado a la web y como consecuencia contempla una fase de marketing, cuya inclusión en ámbitos culturales y sociales no siempre es bien aceptada. No obstante lo anterior, las fases propuestas por Lynch y Horton son claras y no requieren al lector ningún antecedente de diseño.

La metodología de Moreno, dirigida a hipermedia, igualmente deja en claro las fases a realizar, sin contemplar ésta una fase de marketing, pero sin enunciar tampoco fases específicas que faciliten el desarrollo en un museo. Finalmente, se revisó el modelo de la *Metodología para el diseño de sitios web educativos* de Bermúdez (2004), misma que en comparación con las anteriores, resulta de un nivel mucho más elevado, requiriendo ésta sí, conocimientos previos de didáctica y de diseño hipermedial, por lo que no se juzgó apropiada para la consecución del objetivo propuesto.

5.2. Proceso de diseño

Después de haber realizado el análisis anterior, y tomando en consideración como antecedente notable el de la *Metodología de diseño hipermedia* de Moreno, se decidió proponer un proceso de diseño propio, más específico para las necesidades de esta investigación, y facilitar su comprensión expresándolo mediante un modelo, a fin de que quedaran explicadas a detalle las fases necesarias para desarrollar una aplicación de diseño en el entorno de los museos.

Además de ello este proceso podría ser aprovechado por equipos de trabajo de otras instituciones museísticas que se enfrenten al reto de producir una aplicación de diseño para su incorporación a su discurso museográfico y a la oferta cultural. De esta manera, durante el desarrollo de esta investigación se generó un árbol metodológico triple (Figura 7). A continuación se explicará la naturaleza de dicho árbol y cómo es que se llegó a su desarrollo.

Se contó desde un inicio con la metodología de investigación, misma que dada la naturaleza del caso de estudio, contempla una fase de Propuesta de diseño. Dentro de esa propuesta se inserta el Proceso de diseño del que se habla en este subcapítulo (Figura 8).

A su vez, dentro de ese Proceso se hizo necesaria la inclusión de una etapa de producción de prototipo. En este punto debe recordarse que uno de los objetivos de

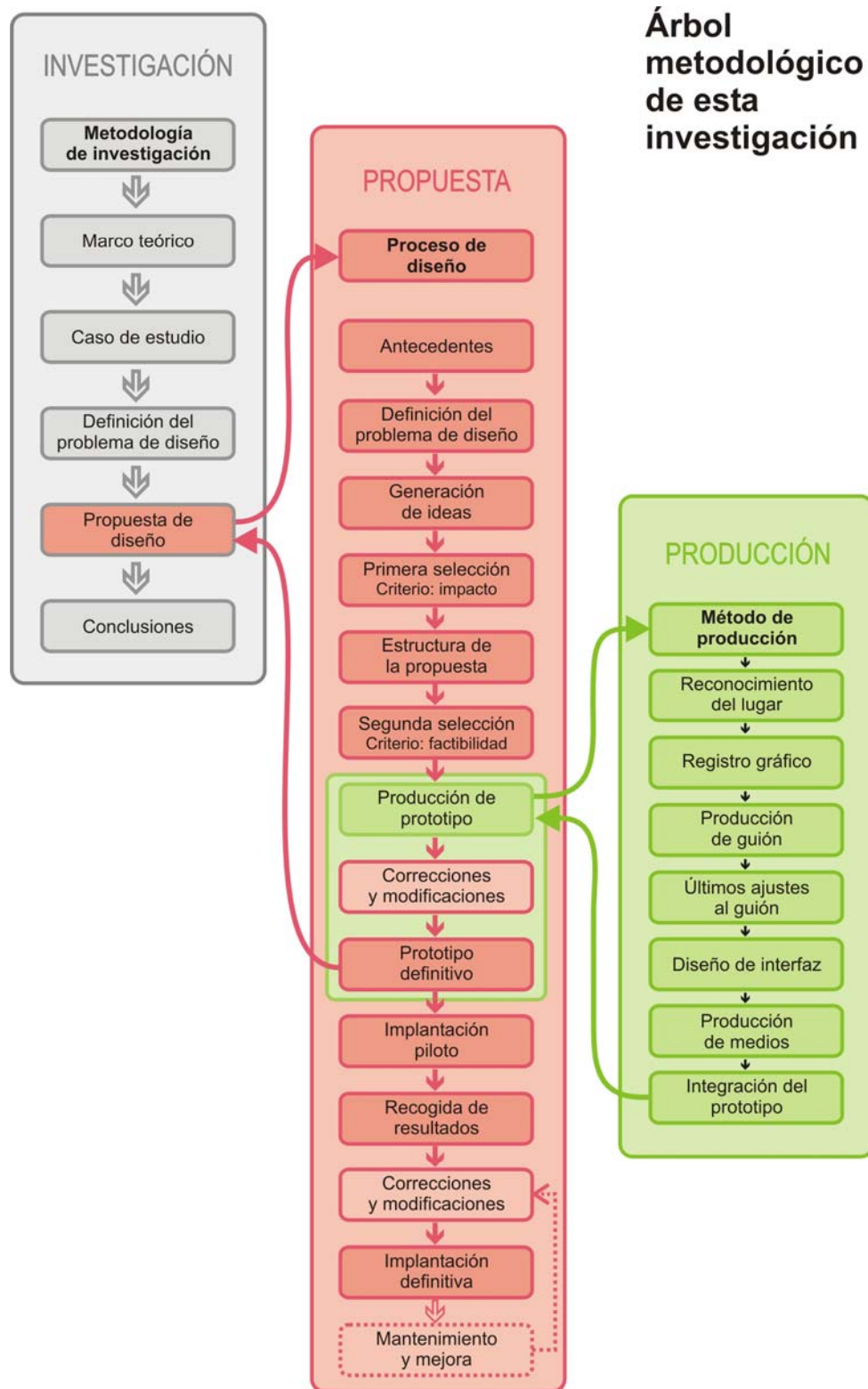


Figura 7. Árbol metodológico de esta investigación.

esta investigación es encontrar una forma de hacer comprensibles a lectores no necesariamente inmersos en el campo del diseño, todos los pasos necesarios para

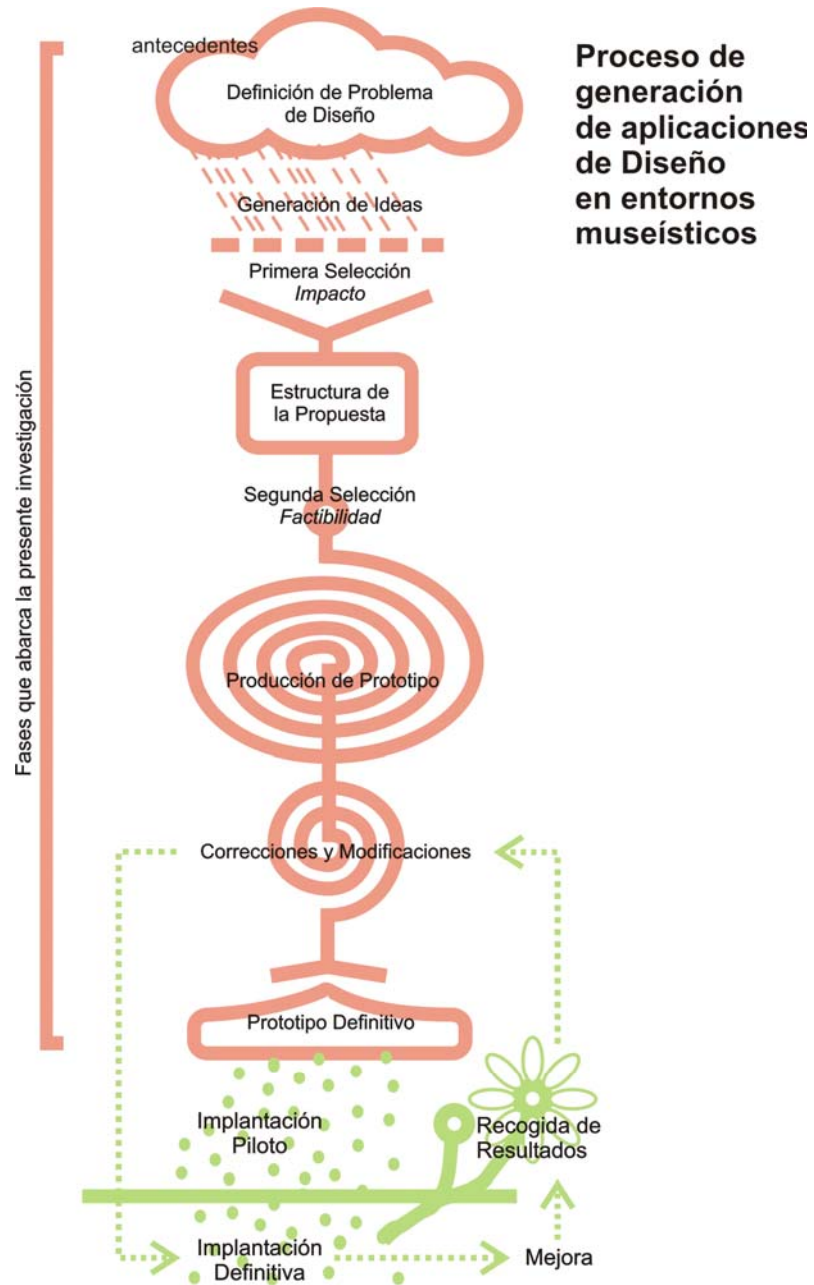


Figura 8. Modelo del Proceso de generación de aplicaciones de diseño en entornos museísticos.

llegar precisamente hasta la producción de un prototipo. Para asegurar la consecución de ese objetivo, decidió proponerse también, un Método para la producción de prototipos multimedia para instituciones museísticas, que constituye la tercera rama del árbol metodológico mencionado.

5.3. Generación de ideas y primera selección

Una vez definido el problema de diseño (capítulo anterior), se procedió a formular diferentes alternativas para tratar de solucionar el problema. Se trató de un ejercicio creativo donde se exploraron diferentes ideas de solución, considerando de entre todos los factores posibles, primordialmente el impacto sobre el público objetivo, y la viabilidad en términos de discurso y de costos, aunque a un nivel muy general.

En un principio se contó con alrededor de doce ideas diferentes, entre las que se contemplaban soluciones como la creación de cédulas digitales, la colocación de interactivos en sala, proyecciones con diferentes grados de inmersión de los visitantes, recorridos virtuales, entre otras.

De entre todas las alternativas propuestas se hizo una selección primera, atendiendo al impacto sobre los visitantes, logrando reducir las posibles soluciones a solamente cuatro. Siendo ésta una etapa muy temprana de la realización de la propuesta, se trató, en pocas palabras, de seleccionar el concepto básico sobre el que en las fases siguientes se podría construir la propuesta, desde su estructura hasta su integración definitiva.

Por supuesto que en este momento del desarrollo de la propuesta, las decisiones son muy importantes, aunque todavía no definitivas, pues cuando se pasa a las fases posteriores es que se define la estructura y se determina si verdaderamente el concepto tiene las características necesarias para solucionar lo que se pretende. Si no es el caso, o si lo es parcialmente, debería regresarse en ese instante a la fase de generación de ideas hasta que lo ahí obtenido sea lo suficientemente adecuado como para considerarse una alternativa viable de solución.

Se trabajó entonces en detallar un poco más las alternativas, y se realizó una segunda selección, atendiendo a la viabilidad tanto física como financiera. Se trató de seleccionar una propuesta que tuviera gran impacto en los visitantes, sin alterar el medio físico del museo, y con la posibilidad de realizarse e implantarse sin una inversión cuantiosa.

5.4. Estructura funcional de la propuesta

5.4.1 Definición de contenidos

La definición de los contenidos debía atender a todos aquellos espacios cuya comprensión, en primera instancia, contribuyera al mejor entendimiento de la vida del convento por parte de los visitantes. De los espacios incluidos en el recorrido, se seleccionaron aquellos que bajo esta visión se consideró pertinente apoyar en el momento de desarrollar la propuesta. Se tomó en cuenta para la selección de los espacios, la situación actual de cada uno en cuanto a estado físico de conservación, estado de restauración, museografía existente en el espacio, información adicional disponible para el público, presencia o ausencia de mobiliario original o recreado, así como accesibilidad física a cada punto específico.

A partir de estas consideraciones, se obtuvo el listado de los espacios a apoyar en el recorrido conventual. Como consecuencia de esta selección, se decidió producir la aplicación multimedia, no como un solo *software*, sino como un conjunto de módulos. Cada módulo consistiría en una aplicación autónoma que contendría la información necesaria para explicar uno solo de los espacios. Esto permitiría la flexibilidad suficiente para que el museo decidiera, de acuerdo con los recursos disponibles, presentar uno o varios de los módulos en un equipo de cómputo.

Idealmente debería colocarse un equipo de cómputo en cada espacio considerado, para ofrecer en él el módulo correspondiente, sin embargo, esta flexibilidad de que se habla, permitiría que de no contarse con recursos suficientes para colocar la totalidad

de los equipos, se pudieran integrar y exponer varios módulos en un solo equipo, pudiendo entonces variar los puntos de exposición entre un mínimo de dos, y un máximo de seis.

A continuación se explica cada uno de los puntos de intervención, y se menciona también el tipo de datos que debían manejarse.

Módulo Introducción

Primeramente se requería de una introducción donde se relatara en forma breve la ubicación del sitio de Churubusco en el antiguo paisaje prehispánico, mencionando su importancia, puesto que es la razón de que se fundara en dicho lugar primeramente una ermita, y posteriormente el convento mismo. Se consideró también incluir en la narración una referencia al proceso de conquista y mestizaje que se llevó a cabo en la época posterior, y que lleva directamente a mostrar modelos de las edificaciones religiosas que se mencionan, situándolas en contexto histórico y mostrando perspectivas diferentes que permitirían al visitante comprender mejor su estructura física.

En este punto era importante hacer referencia a la distinta ubicación de los accesos principales, el del convento por el lado del templo, y el del museo hoy día, por el portón de campo.

Paralelamente a todo este proceso narrativo, existía información complementaria a la que debía darse un tratamiento visual, que era la correspondiente a la situación en el tiempo, es decir, se debían presentar simultáneamente los datos del año y/o siglo correspondiente a la fecha que en cada momento se tratara.

Aunque memorizar estos datos no se considera lo más importante actualmente, contar con ellos sí ofrece una referencia importante para la situación del acontecimiento en la línea del tiempo, y favorece su comprensión a quien ya tiene conocimientos previos sobre lo que se expone.

Módulo Baño curativo

Se trata de un espacio dedicado a los baños medicinales de los frailes. Cuenta con una tina recubierta con azulejería que recientemente ha sido limpiada después de muchos años de abandono. Dada la naturaleza de este espacio, sus dimensiones son muy reducidas, y esto dificulta que sea visitado por grandes grupos de personas. Debido a ello, se pensó que la aplicación que se iba a proponer debía ofrecer una forma de conocer este punto cuando físicamente no fuese posible mostrarlo los visitantes. Sin embargo, si en algún momento este espacio llegara a integrarse al recorrido, todavía la aplicación tendría utilidad para los visitantes, pues se ofrece una visión que recrea el espacio en su mejor momento.

Módulo Anterrefectorio

Este espacio es el que articula el Refectorio y la Sala *De Profundis*, permitiendo el acceso a ambas desde la zona de la cocina y el huerto y también desde el claustro del antiguo convento. Debido a esta particularidad, resulta idóneo para servir como introducción a esos espacios, además de que permite presentarlo de la forma como era en algún período de la vida del convento, situación que difiere de su estado actual en aspectos como la iluminación y la decoración, aunque en materiales y equipamiento conserva bastantes similitudes.

Por las consideraciones anteriores, es un espacio que merece la pena explicarse y mostrarse para facilitar la comprensión de las funciones de los otros espacios.

Módulo Sala *De Profundis*

Este espacio se conserva en su forma original, pero vacío, y sin decoración ninguna. Antiguamente era un espacio dedicado por los frailes a la oración comunitaria, a la penitencia corporal y a los ritos mortuorios de los propios religiosos.

Actualmente se ha destinado para albergar exposiciones temporales, por ofrecer su situación un buen resguardo para las piezas expuestas, al contrario del lugar empleado anteriormente para tales efectos.

Tomando en cuenta todo lo anterior, se ha considerado apropiado en este punto tratar de recrear el uso antiguo en forma virtual, con la finalidad de que se entienda su función dentro del convento, dada la imposibilidad de hacer una recreación dramática para todos los grupos de visitantes.

Módulo Refectorio

Este espacio se conserva con la forma que tenía durante la época de funcionamiento del convento, aunque con un piso que data del siglo XIX y sin mobiliario. El MNI encargó la fabricación de mobiliario que recrea el que originalmente se supone se utilizó en los siglos XVII y XVIII. Posterior a este encargo, un problema de humedad obligó a realizar trabajos de mantenimiento para solucionarlo, y al hacerlo se descubrió el piso original del siglo XVII, por lo que se inició un proceso de excavación arqueológica que lleva varios meses activo, y que continuará en el futuro próximo, por lo que los visitantes no pueden tener acceso a este espacio, sino solamente mirarlo desde el anterrefectorio. Frecuentemente esa apreciación consiste en un espacio ocupado por un montón de tierra y herramientas, por lo que el apoyo en este punto se consideró muy importante.

Módulo Conclusión del Recorrido

Posterior a la visita de los espacios, y de acuerdo a la estrategia propuesta, se hacía muy necesario el brindar a los visitantes una conclusión que aportara datos que facilitaran la integración de las distintas partes del recorrido, a la vez que ofrecieran un final adecuado para el mismo. Además de ello, se aprovecharía este punto para aclarar cualquier duda que hubiese quedado en los visitantes.

Otro punto fundamental en este punto de conclusión es el de mencionar al público algunas de las actividades adicionales que puede encontrar en el MNI o que pueden realizar por su cuenta para poder ampliar sus conocimientos en los temas que se trataron.

5.4.2 Recorrido

La estructura de funcionamiento de los medios a diseñar, debía responder específicamente a la situación de los espacios a los que se debía apoyar, con la

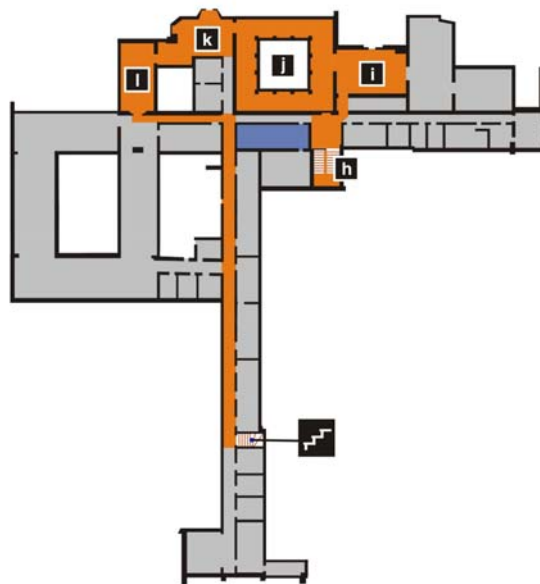
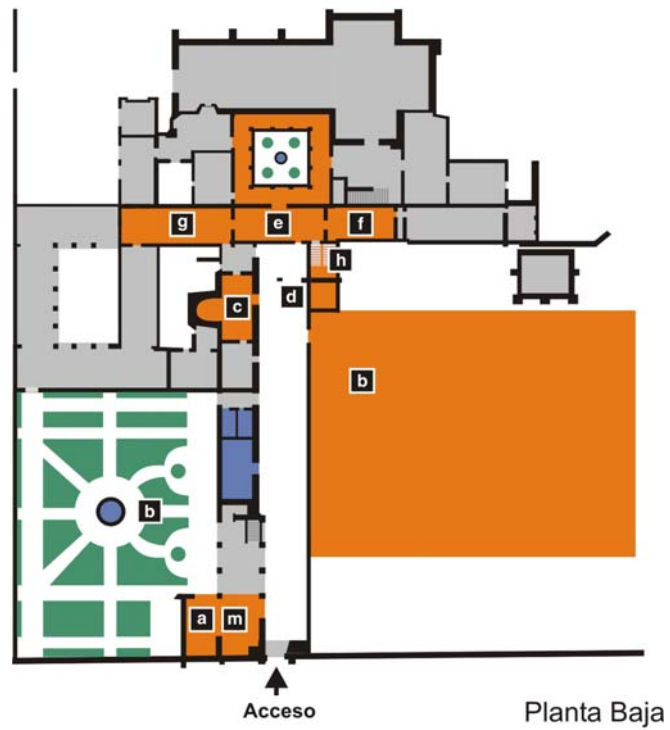
finalidad de lograr una coherencia que en un primer término facilitara la comprensión de los contenidos y de los espacios mismos.

De acuerdo con la descripción de los espacios que se seleccionaron en el punto 5.4.1. Definición de contenidos, se procedió a resolver el orden de recorrido (circulaciones) entre los espacios, de acuerdo con sus características y cuidando de establecer una secuencia lógica que mantuviera la coherencia del recorrido (ver Figura 9). La ruta principal para conocer el convento se ha tomado de un trabajo realizado anteriormente para el museo (RAMÍREZ, 2004).

La secuencia propuesta en dicha ruta requiere iniciar el recorrido en el Portón de Campo, actual entrada al MNI, para que inmediatamente después de pasar por la taquilla, los visitantes puedan iniciar de inmediato el recorrido. La ruta seguiría el siguiente orden:

- a. Introducción
- b. Recorrido del huerto menor y del huerto del convento
- c. Visita de la cocina
- d. Baño curativo de los frailes
- e. Anterrefectorio
- f. Sala *De Profundis*
- g. Refectorio
- h. Cubo de Escaleras
- i. Antetribuna
- j. Claustro alto
- k. Antecoro
- l. Capilla del coristado
- m. Conclusión

Recorrido



Planta Alta

Figura 9. Recorrido propuesto.

5.4.3 Metas didácticas de los módulos

Teniendo ya definidos los puntos en los que se debía trabajar, y establecidos los conocimientos a comunicar, se fijaron los objetivos que particularmente en cada espacio se buscaban lograr a través de la realización de este trabajo.

Módulo a - Introducción

Dar la bienvenida al visitante; aclarar la ubicación geográfica de Churubusco; enunciar su importancia en la época prehispánica, y en la conquista espiritual; mostrar la morfología del convento en su época de apogeo, así como la orientación original de los accesos, distinta de la actual; y finalmente hacer una invitación a la realización del recorrido.

Módulo d - Baño curativo

Mostrar las características físicas del lugar en una restauración hipotética; señalar el uso que tenía ese espacio y cuál era su importancia en la vida conventual.

Módulo e - Anterrefectorio

Mostrar algunas de las diferencias morfológicas del espacio en la época de uso del convento y con relación al estado actual.

Explicar el uso y funcionamiento de este espacio.

Módulo f - Sala *De Profundis*

Dar a conocer las actividades realizadas en este espacio en la época conventual.

Hallar la forma de atenuar ligeramente el dramatismo de dichas actividades, con la finalidad de no afectar a los usuarios más sensibles, pero evitando restar impacto a dichos actos, en lo posible.

Módulo g - Refectorio

Mostrar las diferencias morfológicas del espacio partiendo de la descripción del estado que guardaba durante su uso como refectorio del convento, y en comparación con su estado actual.

Mostrar brevemente el funcionamiento del espacio durante su uso.

Módulo m - Conclusión del Recorrido

Recordar cuáles fueron los puntos visitados en el recorrido, y cuál su importancia.

Concluir el recorrido con una reflexión final y una invitación a usar las fuentes de información relacionadas con los temas abordados.

5.4.4 Estrategia de aprendizaje

La estrategia de aprendizaje que se propone involucra distintas fases dentro del proceso de motivación al aprendizaje. La propuesta de actividades para cada una de las fases se basa en el constructivismo, esto es, en la construcción social del conocimiento, particularmente desde el punto de vista didáctico (FERREIRO 2003).

5.4.4.1. Fase previa a la visita

La fase previa a la visita se inicia haciendo llegar a los profesores de los alumnos, la información acerca de las opciones de recorrido en el MNI, así como los temas que se involucran y a los cuales puede apoyar la visita, para que de esta manera dichos docentes integren la visita al sitio como un recurso que dé apoyo a los programas escolares vigentes.

Se propone una exposición de los temas por parte de los profesores, y una posterior discusión grupal, con el objeto de que los alumnos cuenten con un primer acercamiento a los temas, mediante el cual puedan adquirir conceptos específicos que posteriormente podrán adquirir mayor significación para ellos al reafirmarse durante la siguiente fase.

El objetivo didáctico de esta primera fase es ubicar la actividad de aprendizaje que representa la visita al museo, dentro de un marco mayor de referencia, partiendo de lo más general a lo particular o específico. Al mismo tiempo, se busca propiciar la posibilidad de que el docente y los alumnos propongan objetivos a cumplir posteriormente, con el apoyo de la visita al museo, que queda entonces como un medio para lograrlos, y no como un simple evento aislado.

5.4.4.2. Fase de visita

El objetivo didáctico de esta fase es el de proporcionar a los alumnos un medio de apoyo (la visita), que les permita reforzar ideas, conceptos y datos manejados en la fase anterior, haciéndolas significativas para ellos y propiciando la formulación tanto individual como colectiva, de preguntas relacionadas a los temas expuestos en el museo, lo que ampliará su panorama de los mismos al mismo tiempo que les permitirá llegar a conocimientos más específicos.

Esta segunda fase consta de varias etapas, algunas de las cuales son las que integran la aplicación multimedia al recorrido conventual durante la visita al museo. Dichas etapas se irán alternando con las explicaciones de los asesores educativos y de los profesores, así como con el recorrido de salas que sí cuentan con museografía y que por ello no requieren de un apoyo multimedia necesariamente.

La primera etapa de la fase de visita debe ubicar al visitante en el contexto del convento, esto es, mediante una breve introducción se dará la bienvenida, se explicará de qué elementos se compondrá la visita, y se situará en tiempo y espacio al visitante a través de la multimedia, aprovechando temas ya aprendidos por los visitantes, con la finalidad de lograr un mayor grado de significación.

Seguidamente el visitante continuará la visita durante la segunda etapa, guiado por un asesor educativo, quien podrá aclarar alguna duda, además de explicar los siguientes espacios, cambiando de técnica expositiva y discurso didáctico.

La tercera etapa emplea la multimedia, con una interfaz semejante a la utilizada en la primera fase, pues recurrirá exactamente a los mismos elementos, pero presentados ahora con acomodo distinto para facilitar llamar la atención del público sin correr el riesgo de caer en la monotonía. Se emplearán igualmente técnicas de situación en el entorno, en el tiempo y en el espacio, se enlazarán conceptos aprendidos para elevar la significación de los nuevos conocimientos. Adicionalmente se pedirá a los visitantes que ubiquen ciertos aspectos del edificio y de la museografía, para incentivar la indagación que motive a continuar el recorrido, invitando a involucrarse en mayor forma con los temas tocados.

La cuarta etapa involucra tanto al profesor y/o al asesor educativo que han participado en la visita, como a la multimedia, para brindar a los visitantes una conclusión que permita una visión completa de los temas vistos y cierre la visita. Se abre también un espacio para aclarar las dudas que aún existieren, y se hace énfasis en diversas formas para acercarse a los temas tratados, con la finalidad de desvelar las vías para incrementar los conocimientos de quien hubiere descubierto su interés por la temática del recorrido.

La segunda y la tercera etapas deben repetirse cuantas veces sean necesarias hasta completar la explicación de todos los espacios requeridos, según lo demanden las necesidades de la institución y los datos disponibles, sobre la base de la estrategia aquí propuesta.

5.4.4.3. Fase posterior a la visita

Después de realizada la visita, se propone en esta estrategia de aprendizaje una tercera fase, que tiene por objetivo que los alumnos visitantes puedan tener un refuerzo a lo aprendido, mediante una discusión guiada por el profesor, ya de vuelta en el aula, durante la clase siguiente a la visita. Esto permitirá compartir puntos de vista sobre la experiencia, al tiempo que se podrán procesar y ampliar las conclusiones elaboradas al final de la visita.

Otro punto importante en esta fase es la detección por parte del docente de las inquietudes sobre los temas vistos, de alumnos en particular, para proporcionarles una orientación que les permita estructurar sistemas de apoyo adicionales para su proceso de aprendizaje individual.

En la Figura 10 se presentan esquematizadas las tres fases propuestas para la estrategia de aprendizaje. Se señalan los puntos que se han designado para formar parte de la aplicación multimedia.

Estrategia de aprendizaje

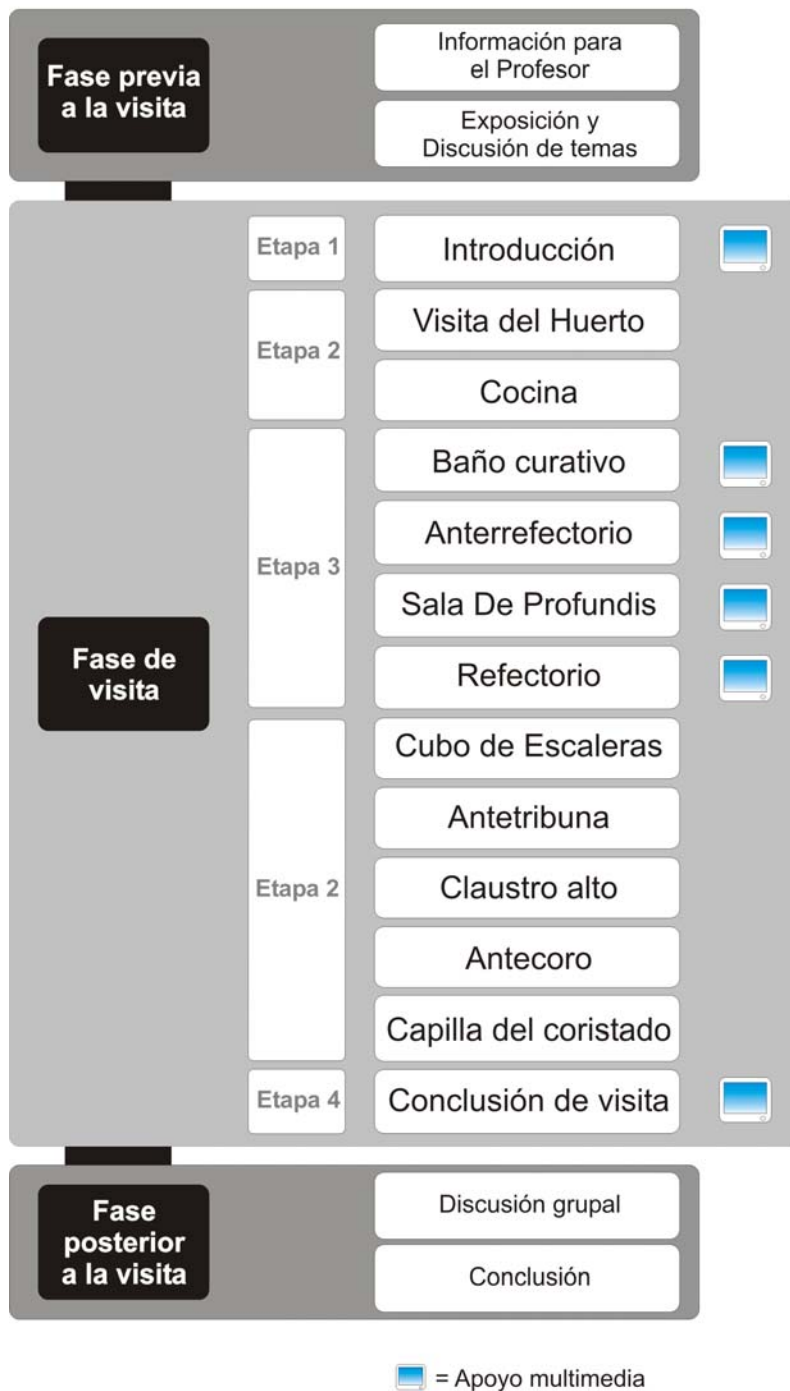


Figura 10. Estrategia de aprendizaje.

5.5. Segunda selección y producción

5.5.1 Método de Producción

Dadas las características de este trabajo, se requirió la producción de una gran cantidad de medios. Considerando que cada uno de esos medios planteaba la necesidad de realizar un proceso de creación de alternativas, para seleccionar la mejor y afinarla posteriormente antes de integrarla con las demás, se requería de un eje rector que guiara cada paso de este proceso sin extraviar el rumbo.

Fue así como se decidió que debía formularse un método específico para la producción de todos los elementos y medios previstos (Figura 11). Este método es, además, una de las aportaciones que este trabajo deja, para su utilización en casos análogos en otros museos.

La intención es facilitar a las instituciones y personas interesadas, la solución de problemas relacionados con la introducción de aplicaciones multimedia en entornos museísticos.

Este método se inserta en la fase Producción de Propuesta de la Metodología de Diseño con la que se abre el presente capítulo. Parte del hecho de que previamente se detectó y delimitó ya el problema, se definió una metodología bien de investigación, bien de trabajo para una posible solución, y se desarrolló la estructura funcional de esa propuesta. Una vez realizados esos pasos previos, y siempre según la metodología propuesta, se procede a la realización de la fase de Producción del Prototipo, misma que se inicia con un reconocimiento del lugar en cuestión.

5.5.1.1. Reconocimiento del lugar

El primer punto que debe cubrirse para iniciar la producción es hacer un reconocimiento físico del lugar al que se busca apoyar. Podría parecer redundante en este punto tan avanzado, pero resulta de gran utilidad para producir el producto, pues una cosa es conocer un sitio y detectar problemáticas, y otra recorrerlo en busca de elementos que permitan apoyar tanto física como conceptualmente la producción.

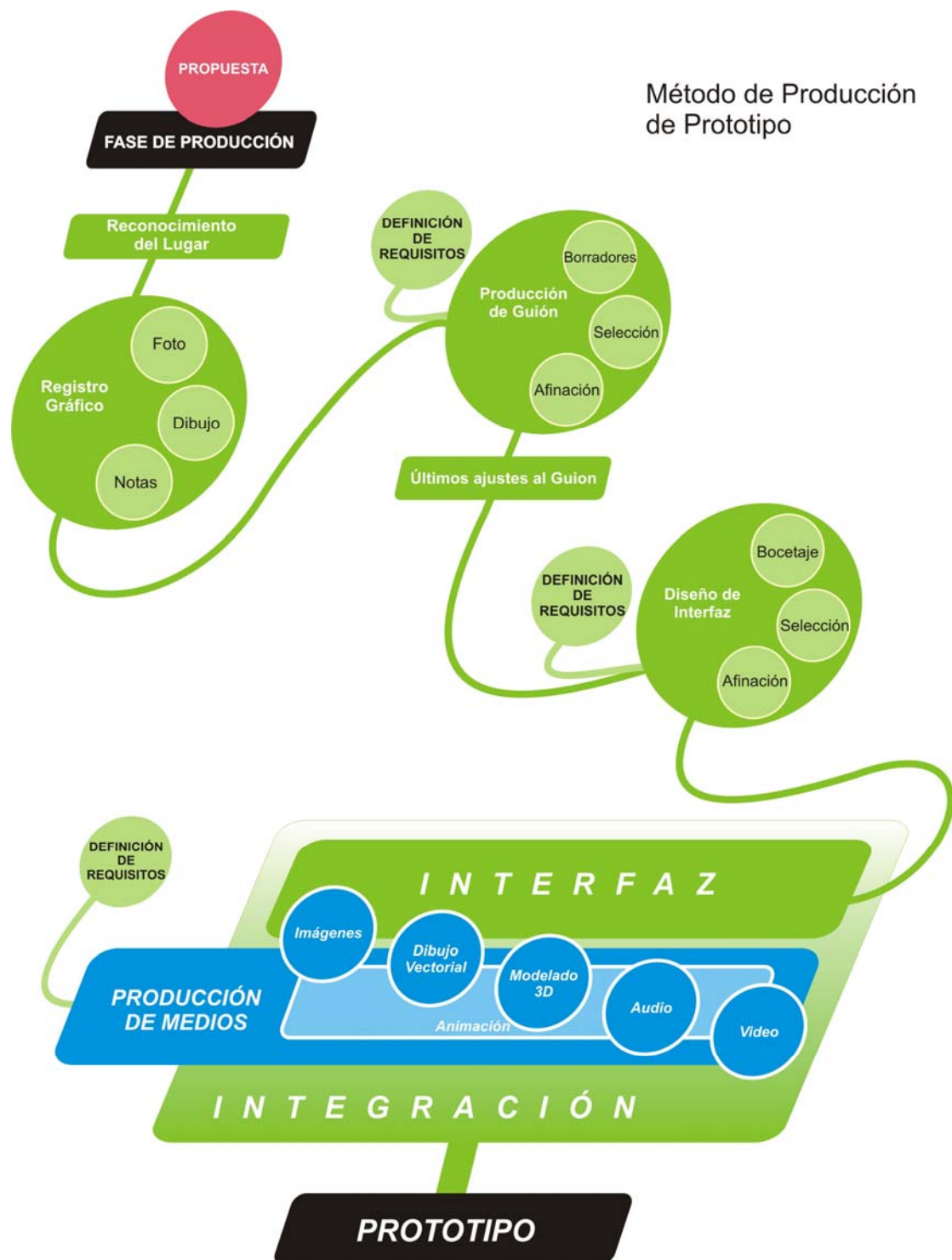


Figura 11. Método de Producción de prototipo.

Deben ubicarse los espacios donde podría implantarse cada una de las partes del prototipo, registrando si cuentan esos lugares con las facilidades o instalaciones necesarias para tal efecto, o si por el contrario, se precisa de la realización de trabajos complementarios que lo hagan posible. Se recomienda hacer esta labor de ubicación en este punto, para que pueda comentarse con las autoridades correspondientes de la institución de que se trate, paralelamente a la realización de las siguientes fases de producción, ahorrando bastante tiempo.

En otro plano distinto, debe también analizarse si las ubicaciones halladas ofrecerán o no al momento de la implantación del prototipo, inconvenientes semánticos relacionados con los contenidos ya existentes en las salas, con la finalidad de evitar toda contradicción, discordancia o interferencia entre lo ya dispuesto y la propuesta a implantar. De la misma manera, debe vigilarse cuidadosamente que los lugares propuestos no ofrezcan problemas de circulación como la aparición de “cuellos de botella”, obstrucción de rutas de emergencia, aglomeración de personas en salas con contenidos sensibles a esas condiciones, y en general, debe prestarse atención a todas aquellas situaciones que impliquen una baja en la eficiencia de funcionamiento del recorrido, o representen un riesgo para los visitantes.

Tener en cuenta todos estos puntos ayudará a cimentar la producción sobre bases sólidas y factibles. Aún cuando en ocasiones resulta difícil contar todo el tiempo con personal de la institución de que se trate, o con personal técnico especializado, conviene hacerse una idea de las situaciones mencionadas, con intenciones de asegurar lo más posible la factibilidad técnica y logística, ya desde la etapa primera de la producción.

5.5.1.2. Registro gráfico

El reconocimiento del lugar se complementa en esta fase con un registro gráfico de las instalaciones de la institución. La finalidad es contar con una referencia de los puntos específicos, para que sirva como apoyo durante las diferentes fases de la producción. Se pretende así aclarar dudas, contar con referencias sobre los materiales, colores,

texturas, dimensiones y ambientes con que se cuente, para encaminar la producción de cada uno de los medios a desarrollar, hacia una adecuada integración con el espacio al que vayan destinados.

Se recomienda realizar este registro mediante fotografías y videos de los espacios y sus detalles más importantes; de dibujos, croquis y apuntes que complementen las imágenes obtenidas y permitan precisar detalles que no resulten explícitos en las mismas. Toda idea, acotación o recordatorio que pueda resultar de utilidad posteriormente, debe registrarse también e incorporarlo junto con la o las fotografías, y dibujos, para contar con una información completa de cada ubicación considerada.

5.5.1.3. Producción de guión

La producción del guión se inicia cuando se ha completado el registro, y sus características adquieren definición siempre apegadas a la idea creativa que generó la estructura de la propuesta. Por supuesto, en el momento de definir el argumento del guión, surgen nuevas ideas, a veces apoyadas en la información obtenida durante el reconocimiento y el registro del sitio, a veces simplemente como evento espontáneo que ocurre al tratar de plasmar la estructura funcional en una solución práctica. Lo importante en este punto es apegarse en todo momento a la estructura previamente diseñada, colocándose el diseñador o el creativo en el papel de público visitante. Esta consideración es de gran importancia, puesto que representa un salto notable el pasar conceptualmente al otro lado del recorrido, y no ver ya las cosas desde la perspectiva de quien necesita mostrar ciertas cosas, sino desde el punto de vista de quien vive la experiencia en el museo y se beneficia de lo expuesto.

A continuación debe procederse, según lo comentado, a la realización de varios borradores cuya intención es poner en papel en forma general, diferentes alternativas para establecer el puente entre el museo y los visitantes, tomando como pretexto en cada momento, el tema correspondiente a cada sala.

Conviene que el diseñador, ya consciente de las limitantes señaladas en los requisitos establecidos, de las posibilidades del espacio y de la amplitud de los temas, deje una

cierta libertad a su mente, para poder trabajar en un proceso triple, que incluye las siguientes etapas: creación de borradores, acotación de las alternativas desarrolladas según los requisitos establecidos, y selección del guión.

Esta fase de producción del guión, puede realizarse por un equipo que incluya no solamente al creador o escritor, sino a historiadores, curadores, museógrafos y diseñadores, pues se trata de definir la experiencia de los visitantes cuidando la mayor cantidad de aspectos posible, y por consiguiente, el tener la oportunidad de conocer puntos de vista distintos es de un gran valor para el enriquecimiento del argumento.

La etapa que corresponde a la creación de borradores, es aquella en la que el o los creadores pueden liberar su mente por un momento de las ataduras que significan los requisitos establecidos, con la finalidad de ofrecer una solución creativa cuyo impacto hacia los visitantes sea lo más elevado posible. Se trata de facilitar una lluvia de ideas cuyo objetivo se concentre en impactar al visitante con los contenidos previstos.

Posteriormente, la etapa de acotación de alternativas, se refiere justamente al proceso mediante el cual los diferentes borradores creados en la última etapa son pasados por el tamiz de los requisitos establecidos, de las posibilidades físicas, museográficas, etc., y en fin, por todos aquellos aspectos que deban cuidarse para hacer viable una propuesta. En caso necesario, se eliminarán aquí las alternativas que resulten inviables, se modificarán las que necesiten adecuaciones, y se obtendrá un grupo de alternativas posibles que pasarán a la siguiente etapa.

La etapa de selección del guión, consiste justamente en escoger de entre las alternativas que una vez modificadas y optimizadas hayan permanecido viables durante la etapa anterior, y que por lo tanto no ofrezcan ya impedimentos de ninguna clase para su realización. Ya considerados antes aspectos como la determinación de contenidos, como la viabilidad de implantación, como el impacto hacia los visitantes, se sugiere que los parámetros de selección en esta etapa puedan ser de valor estético y de congruencia con el resto de la oferta del museo.

5.5.1.4. Últimos ajustes al guión

Terminada la fase de creación del guión, se hace necesaria la revisión de la alternativa seleccionada, para hacer los últimos ajustes requeridos bien por el equipo de trabajo, bien por el diseñador o el personal técnico, bien por las propias autoridades del museo. Esta fase de afinación debe resolver los problemas remanentes que se localicen, y puede realizarse también por una persona o equipo externos, que puedan aportar consideraciones antes no previstas y que requieran de alguna última adecuación del guión, antes de proceder a la fase de producción de la interfaz.

5.5.1.5. Producción de interfaz

La interfaz es un elemento de importancia capital cuando de aplicaciones que involucren a las TIC se hable, puesto que es lo que enlaza al usuario con la aplicación (FUENMAYOR 2003). Si bien en el caso de estudio del que se ocupa esta investigación, la interacción no se da directamente entre el usuario final y la computadora (dado que el usuario-operador será personal del museo), sí se da una interacción entre lo presentado y los usuarios. De esta manera, se pretende que el usuario se involucre con el edificio, con los temas conventuales y en general, con la Historia, tomando como pretexto a la aplicación que se desarrolló. La definición de interfaz puede aplicarse no solamente entre máquina y usuario, considerando al usuario como quien introduce la información en la máquina y espera su proceso y resultado, sino que en este caso, recibe cierta información procesada, que le sirve como invitación y guía para completar su recorrido por el museo.

Los elementos que deben considerarse para el diseño de la interfaz implican tener claro el uso específico que se hará de ella. De este modo, cuando se diseña la interfaz de un interactivo, debería tenerse claro quién es el usuario, en qué equipo se hará uso de esa aplicación, qué contenidos deberán introducirse en ella, y cuál es el diagrama óptimo para una navegación usable.

Para el caso de estudio de esta investigación, sin embargo, se trataba de realizar una aplicación multimedia diferente. Ya se ha explicado que la interacción con el usuario ocurre de un modo distinto. El usuario se beneficia de la interfaz, principalmente como

contenedor de los medios, como soporte para que los medios desplieguen de forma clara la información escogida en la fase de determinación de los contenidos. No se requiere de diagramas ni de botones o menús de navegación, sin embargo sí se necesita que la información sea desplegada de forma atractiva para el usuario, y que dadas las características propias de éste, contenga simultáneamente varios tipos de información integrados dentro del diseño.

De forma similar a la fase de producción de guión, se optó por dividir esta fase en tres etapas. La primera de ellas, un proceso de bocetaje, donde nuevamente se tenía una lluvia de ideas que era transformada en una serie de bocetos principalmente digitales, aunque se hicieron también algunos apuntes a mano. La intención, por supuesto, era explorar distintas formas de expresar la información designada para cada módulo de la aplicación, y determinar cuáles de ellas podrían ofrecer de mejor manera el resultado buscado.

La segunda fase, la de selección, consistió en ir discriminando los que no lograban reunir, a juicio del diseñador, las características de que se ha hablado en esta fase. Los parámetros fundamentales considerados fueron la claridad de los datos desplegados, el tamaño de los mismos, la posibilidad de agregar movimiento animado, y la vigencia en cuanto a moda de los gráficos propuestos (este último punto resulta importante a raíz del rango de edades del usuario objetivo principal).

La tercera fase, la afinación del diseño, consistió en realizar la interfaz en los programas seleccionados y a tamaño real, para evaluar los aspectos técnicos y visuales a corregir o modificar. De esta afinación, se obtuvo la interfaz definitiva.

De acuerdo con lo establecido en la estructura funcional, debía prepararse una interfaz para cada módulo. Por supuesto, todas ellas cubren los mismos requisitos técnicos y cuentan con los mismos elementos gráficos, aunque presentan diferencias en su distribución y en la variedad de los recursos empleados, pues cada una de ellas se ajustó al momento exacto en que debía presentarse, así como al espacio y a la información correspondientes a cada módulo. Al mantenerse una uniformidad en la

cantidad de contenidos, pero al mismo tiempo introduciendo una variación en su acomodo, se buscó evitar la posibilidad de que los usuarios tuvieran una impresión de monotonía y se previno una dificultad adicional en la lectura que hubiera resultado de cambiar por completo la interfaz para cada módulo.

5.5.1.6. Preselección de medios

Para apoyar la estrategia de aprendizaje propuesta, se requiere de una selección de medios que debe ser realizada escrupulosamente. No basta escoger un medio, incorporar los contenidos seleccionados y esperar que el público aprenda lo que se ha expuesto, sino que los medios deben establecer toda vez que sea posible, un diálogo activo con el usuario, pues de otra manera el riesgo de ineficacia es muy elevado (BARTOLOMÉ, 2004).

En consideración con lo anterior y tomando en cuenta la estrategia de aprendizaje propuesta, así como las características del usuario objetivo, se seleccionaron los siguientes medios para ser incorporados en la propuesta de diseño:

- Imagen fija: fotografía,
ilustración 2D
ilustración 3D
- Audio: locución
sonidos incidentales
- Video: dramatización con actores
secuencias de los espacios actuales
- Animación: 2D
3D

5.5.2 Plataforma tecnológica

Con base en la selección de medios que se hizo, se definió una plataforma tecnológica que permitiera el desarrollo e implantación del producto final cumpliendo con los siguientes requisitos técnicos, ya citados anteriormente:

- Obtención del producto final con la mejor calidad posible
- Reducción del tiempo de proceso de la información

5.5.2.1. Plataforma de desarrollo

Los procesos que debían realizarse en la plataforma tecnológica de desarrollo conforme a los requisitos expuestos son los que a continuación se enuncian: obtención de escenas de video, grabaciones de video, de imágenes, de ilustraciones y de textos; digitalización de las grabaciones tanto de video como de audio; edición de imágenes, de audio y de video; trazo de ilustraciones vectoriales⁹; integración de los distintos medios para la obtención multimedia; y finalmente, obtención de la aplicación final y generación de copias en medios físicos para su implantación en el museo.

De acuerdo con lo anterior, la plataforma de desarrollo quedó conformada por los siguientes elementos, cuyas especificaciones se detallan:

1) Dispositivo generador de video

Cámara de video digital (Formato Digital8 NTSC)

Puertos de transferencia IEEE1394 (Firewire);

S-Video MiniDIN y RCA.

Zoom óptico 120x

Tripié con mando a distancia integrado

⁹ Se llama ilustración vectorial a la realizada en programas de cómputo como Adobe Illustrator, Corel Draw!, y Macromedia Freehand, entre otros, que consiste en la delimitación de formas geométricas mediante la ubicación en un sistema de coordenadas, de puntos y de líneas que poseen magnitud, dirección y sentido.

2) Unidad Central de Proceso¹⁰

Procesador Intel Pentium4 3.4GHz FSB 800MHz

Tarjeta madre Socket LGA-775, arquitectura PCI-Express

1GB en memoria SDRAM

Disco Duro de 120GB

Unidad de Proceso de Gráficos con salida de señal multi-monitor

Puertos USB, IEEE1394, S-Video, RCA, plug 3.5mm.

3) Dispositivo de captura de video

Tarjeta PCI para ser montada en la Unidad Central de Proceso

Puertos de captura IEEE1394, S-Video y RCA

4) Dispositivos de captura y proceso de audio

Micrófono unidireccional para captura de voz

Tarjeta PCI para ser montada en la Unidad Central de Proceso

Puertos de la tarjeta madre tipo RCA y *plug* 3.5 mm

5) Dispositivo generador del producto en medios físicos

DVD-RW para ser montado en la Unidad Central de Proceso

6) Dispositivos de generación y digitalización de imágenes

Cámara fotográfica (analógica o digital) y scanner de cama plana

7) *Software*:

Adobe Photoshop CS

AV Voice Changer Software Diamond

Corel Graphics Suite 12

Macromedia FlashMX 2004

Microsoft Office xp

Pinnacle Studio Pro 9.0

Sorenson Squeeze 4

¹⁰ La construcción detallada de esta Unidad Central de Proceso se puede consultar en el Anexo 1.

Sony Sound Forge 8.0
Ulead Media Studio Pro 7.0
Windows XP Professional - SP2

5.5.2.2. Plataforma de implantación

Dos proyectores multimedia resolución ideal 1024x768 píxeles¹¹
Unidad Central de Proceso
Dos terminales de cómputo
Emisor y receptor inalámbricos de audio y video
Sistemas de altavoces para ambientación
Pantallas de proyección y/o monitores
Cortinajes para facilitar las proyecciones
Potenciómetros variables para control de iluminación

5.5.3. Producción de módulos

Realizada la interfaz, se procede a producir los medios necesarios para cada módulo. Se parte del diseño de contenidos siguiendo siempre el guión desarrollado. Por la parte de diseño, deben respetarse los parámetros fijados por la interfaz, diseñando y adaptando en concordancia con ella cada medio.

En este punto, la producción se realiza no por cada medio en forma independiente, sino por cada módulo, teniendo como prioridad el acercamiento del guión al usuario con el mayor impacto posible.

Una vez aclarado lo anterior, se realizó un listado de los medios necesarios para cada módulo y se jerarquizó cada listado por orden de producción. De esta manera se logra visualizar qué tan amplia deberá ser la producción tanto en tiempo como en recursos, a la vez que se determina qué medios pueden desarrollarse de manera simultánea para acortar el tiempo total de duración de esta fase.

¹¹ Píxel es el elemento más pequeño, la unidad mínima de las imágenes digitales. (RAFOLS y COLOMER 2003: 64)

Lógicamente también debieron considerarse los aspectos técnicos para poder obtener un orden adecuado de producción. Un ejemplo de ello es el hecho de que no se debe producir animación antes de tener el audio correspondiente, dado que eso traería posteriormente problemas en la sincronización, y se alargaría la producción.

A continuación se describe el proceso por el que se logró la producción de cada uno de los módulos. Se presentan algunos cuadros de la aplicación realizada, solamente para efectos de clarificar e ilustrar al lector los distintos momentos de creación, con los detalles más relevantes.

5.5.3.1. Módulo Introducción

Para este módulo, según la estructura de la propuesta y el diseño de contenidos, se debían producir medios cuyos objetivos principales eran: dar la bienvenida al visitante e introducir al recorrido; aclarar al visitante la ubicación geográfica de Churubusco, enunciar su importancia en la época prehispánica, así como su papel en la conquista espiritual; mostrar la morfología del convento en su época de apogeo, así como la orientación original de los accesos, distinta de la actual; y finalmente hacer una invitación a la realización del recorrido.

Localizado un espacio aprovechable en el Portal de Peregrinos y la capilla adjunta, se propuso que en dicho sitio pudiera ubicarse el primer módulo de la aplicación multimedia (Introducción), pues esto permitirá a los visitantes conocer de inicio, apenas unos pasos después de la entrada, recorrer nuevamente ese camino a través de la simulación propuesta, apreciándolo como posiblemente era en el siglo XVIII. De esta manera, se contribuye a que la información recabada visualmente por los visitantes, incremente sus posibilidades de pasar de la memoria a corto plazo, hacia ubicaciones más profundas de la memoria¹² al relacionarse lo experimentado al entrar,

¹² Gagné (Cfr. DUFFÉ 2003) ha propuesto una teoría considerada ecléctica, que reconoce ocho etapas en la estructuración de secuencias didácticas: la motivación, la comprensión, la adquisición, la retención, la rememoración, la generalización, la acción y el refuerzo. Las etapas que se refieren a la adquisición, retención y rememoración, tratan justamente de la transferencia de recuerdos entre las memorias a corto y a largo plazo.

con la animación expuesta que incluye además una narración que explica las funciones para las que fueron creados los espacios citados.

Teniendo en consideración dichos objetivos, se determinó que los medios que ayudarían a realizarlos eran: animación, modelado 3-D, audio, video, dibujo vectorial e imagen fija.

La forma en que se pretendió responder a los objetivos se desglosa a continuación: para dar la bienvenida se decidió crear un personaje que podría servir de agente guía y explicar de qué se trata el recorrido en general, y en particular este módulo.

La ubicación geográfica del lugar se decidió explicarla situando el edificio en un mapa que permitiera observar su posición en el antiguo lago, y mostrara su relación con la metrópoli prehispánica.

Para hablar del encuentro de las culturas y la conquista, se vio que las ilustraciones vectoriales permitirían dar una continuidad a lo presentado por el agente guía, presentando las situaciones señaladas en estilo historieta.

Con la finalidad de mostrar la morfología en la época de apogeo del convento y la diferenciación de accesos respecto de la época actual, se decidió utilizar la animación 3D, puesto que experimentando el espacio al entrar al museo, y ver la animación adecuada a la época que se refiere, resaltarían las diferencias y quedarían sujetas a comentarios por parte de los visitantes.

Finalmente, para invitar a continuar el recorrido se pensó en utilizar de nuevo al agente guía previsto anteriormente.

Establecidas las diferentes formas de resolver cada uno de los objetivos planteados para este módulo, se procedió a la producción de cada uno de los medios involucrados.

Inicio de la Producción

Una vez iniciado el proceso de producción, surge de inmediato la pregunta ¿qué debe producirse primero? La respuesta está en el guión. Justo como sucede en la cinematografía, o más específicamente en animación, las diferentes secuencias hallan su ritmo en la pista de audio, puesto que sería muy difícil adecuar dicha pista a una serie de cuadros ya definida, se producen primero los sonidos, se les da la dimensión temporal adecuada, y a partir de ahí, se van integrando las secuencias gráficas.

Para la aplicación multimedia en este caso, se partió de las mismas premisas con el fin de facilitar la integración de los medios y de reducir al mínimo los tiempos de producción. Así pues, el primer paso consistió en traducir el guión en una narración oral, y para ello necesitaban definirse primeramente las características del personaje que serviría como agente guía. De este modo, se decidió realizar en primer término para este caso específico, la creación del personaje, para continuar después con la producción de audio propiamente.

Creación de Personaje

Para crear al personaje que serviría de agente guía, se partió de la idea de que si se pretendía dirigirse a un público joven, debía diseñarse un personaje igualmente joven para intentar establecer un diálogo con empatía.

Se realizaron primeramente algunos bocetos a mano, se revisaron fotografías de gente joven con diversas características fisonómicas. Se hizo una primera selección y se determinaron tres opciones posibles. Una vez hecho esto, se comenzó el trazado de cada una de estas alternativas en un programa de vectores (Corel Draw! Según lo estipulado en los requisitos técnicos).

Trazadas las diferentes alternativas, se mostraron a un grupo de jóvenes, a quienes se preguntaron sus preferencias. Con base en sus respuestas se determinó el personaje definitivo.

Posteriormente al trazo en Corel Draw! se hicieron algunas pruebas de exportación a Macromedia Flash (Figura 12), programa donde se diseñó la interfaz y por lo tanto la plataforma que debía recibir todos los medios. Se vio la necesidad de hacer algunas correcciones, mismas que se hicieron nuevamente en Corel Draw! para hacer posteriormente nuevas pruebas en Flash, esto con la finalidad de tener separados los elementos que permitirían animar al personaje (Figura 13).

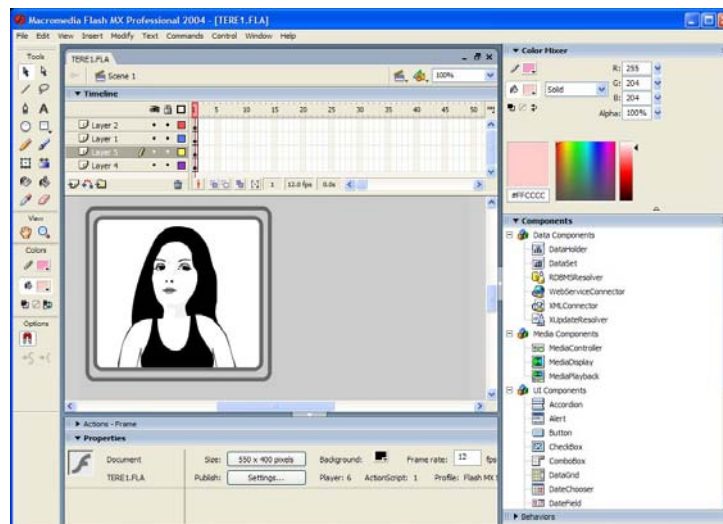


Figura 12. Primeras pruebas del personaje en Macromedia Flash.

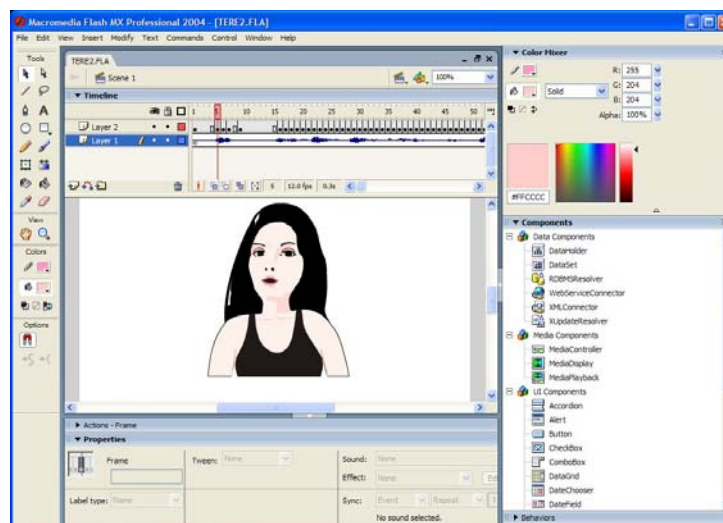


Figura 13. Prueba en color de animación del personaje. en Macromedia Flash.

Sus movimientos serían limitados, pues se trataba de centrar la atención no tanto en lo que hiciera, sino en lo que dijese.

Producción de Audio

Se llegó así al punto donde debía decidirse quién y cómo debía grabar la voz para el personaje producido. Ya con sus características morfológicas y funcionales definidas, podía seleccionarse de modo adecuado la voz que resultara pertinente. Usualmente en este punto se rentaría un estudio de grabación y se pagaría un locutor para obtener la pista requerida, sin embargo, con los requisitos y limitaciones ya planteados, la premisa era reducir los costes lo más posible.

Para ayudar a ello se localizó un software denominado AV Voice Change Software, que permite modificar la voz humana mediante la manipulación de tono y timbre (Figura 14). Dicho software cuando se localizó pertenecía la compañía Candle Light, pero durante el transcurso de la producción ésta fue adquirida por la compañía alemana Audio4Fun. Afortunadamente los protocolos de archivo aseguraron compatibilidad entre las versiones, modificándose solamente la interfaz gráfica de usuario y el nivel de calidad de los archivos que se generan.

De este modo, la producción de audio se realizó internamente, utilizando además el software Sound Forge de Sony, para editar y corregir todos los archivos. Se emplearon formatos mp3¹³ y wav¹⁴.

A partir de la obtención de la pista de audio, se procedió entonces a la producción de los otros medios, teniendo ya parámetros determinados de tiempo, lo que permitió definir el ritmo y la duración de las animaciones, los videos y los dibujos vectoriales.

¹³ Término común para archivos de tipo MPEG Audio Layer-3, que es un estándar para codificación de audio que permite reducir su tamaño en *bytes* entre cuatro y dieciséis veces sin pérdida de la calidad (FIIS 2006).

¹⁴ Abreviatura de *wave*, uno de los formatos de archivo derivados de la especificación de Microsoft denominada RIFF, para el almacenamiento de archivos multimedia (STANFORD 2003).



Figura 14. Interfaz del programa AV Voice Change Software Diamond 4.0.

Ubicación Geográfica

Para resolver este punto, se pensó originalmente en un mapa, donde se pudiera observar la localización de Churubusco dentro del conjunto de asentamientos ubicados en y alrededor del lago de Texcoco. Se comenzó a buscar toda la información relativa que pudiera servir para tal efecto, y de esa manera se consultaron diferentes reproducciones de mapas y códigos próximos a la época de la conquista, así como de autores estudiosos de la Historia y la Geografía de aquella época.

Mientras se realizaba la búsqueda mencionada, y previendo que la parte de reconstrucción del convento en su mejor época se haría en 3D, se decidió enlazar ambas cosas mediante el modelado tridimensional. De esta forma, en lugar de un mapa, se realizó un modelo en 3D Studio MAX, de la cuenca del Lago de Texcoco en la época prehispánica, ubicando la metrópoli de México-Tenochtitlan y el Templo Mayor de Tlatelolco como elementos destacados (Figura 15), y se animó con desplazamientos de cámara, haciendo una aproximación desde el plano superior hacia la ciudad y particularmente mostrando esos edificios mencionados, para después dar un giro y dirigirse hacia Churubusco, en la parte sur del lago, ubicando el templo que antiguamente se localizó en el lugar (Figura 16).

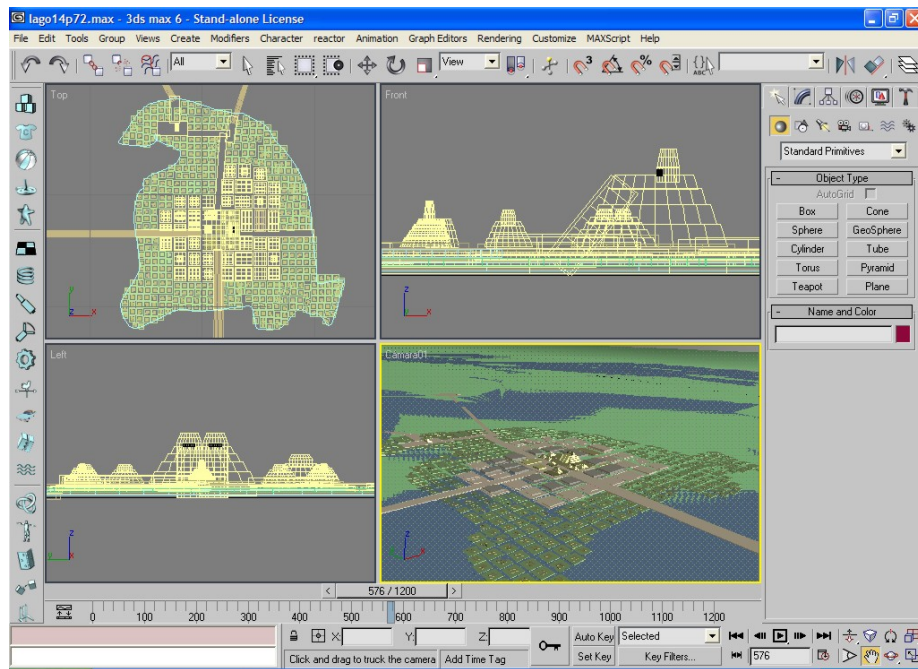


Figura 15. Una de las etapas finales de modelado de México-Tenochtitlan en 3D Studio MAX.

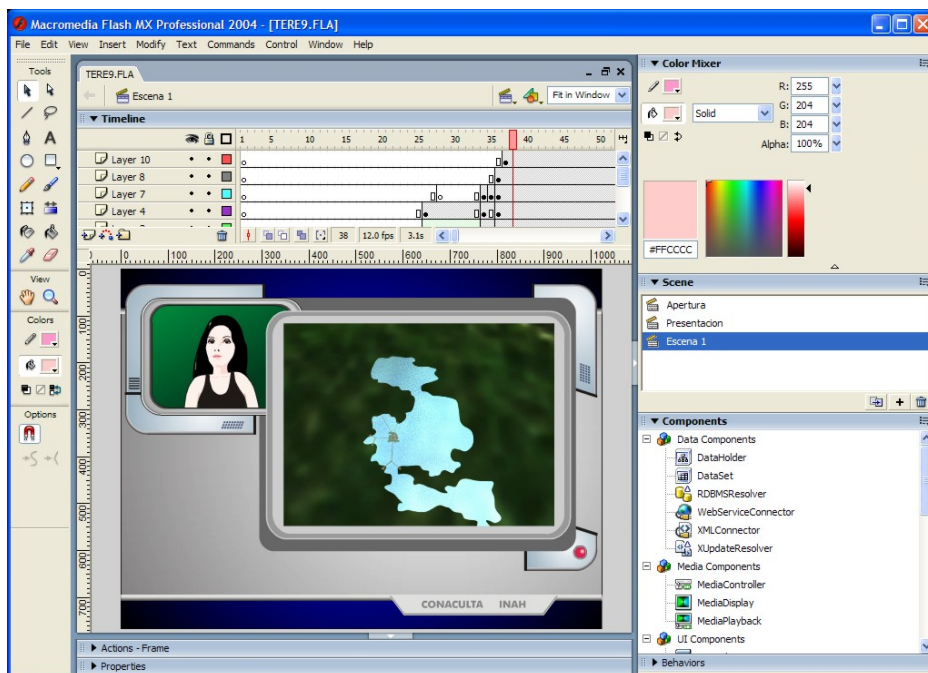


Figura 16. Incorporación del modelo del Lago de Texcoco en la interfaz, ya con el personaje colocado.

Encuentro de las Culturas, Conquista, Conquista espiritual

Para resolver esto, como se ha comentado ya, se recurrió al dibujo vectorial en Corel Draw! para obtener láminas estilo historieta, que permitieran ilustrar la narración auditiva que se planeó para esa parte del módulo, a la vez que dieran continuidad al estilo marcado por el personaje creado anteriormente. Se les dio, sin embargo, un menor realismo para establecer una jerarquía dentro de los propios personajes.

Se crearon así tres láminas diferentes, una para representar el encuentro de las culturas, presentando varias embarcaciones con las velas al viento; para representar la conquista se recurrió a una representación de una batalla, tomando como referencia varios códices antiguos; y finalmente, para representar la conquista espiritual se dibujó al grupo de frailes misioneros que llegaron los primeros a tierras americanas. Posteriormente se creó un modelo tridimensional para representar cómo pudo haberse visto en el lugar la primera etapa constructiva¹⁵ del convento: la capilla franciscana del siglo XVI (Figura 17).

Morfología del convento

Se llegó después el momento de decidir cómo se iba a representar el edificio conventual en su mejor época, para poner de relieve diferencias en su forma respecto de su estado actual. Se había decidido en un principio utilizar un vehículo a control remoto que permitiera hacer tomas de sobrevuelo del edificio, pero debido al tipo de tomas que se pensó hacer y a los costes de producción que implicaría contratar a una productora especializada en ello, se decidió realizar un modelo tridimensional a partir de los datos proporcionados por el museo, como levantamiento arquitectónico, copia de planos y documentos relativos al edificio.

¹⁵ Se llama *etapa constructiva* a cada una de las fases de construcción de un edificio, de acuerdo con el uso que se hace de esta expresión en Historia de la Arquitectura y Arqueología.

En este punto se contó con el apoyo de los especialistas en Diseño María del Rocío Ordaz Berra y Francisco Bolaños Téllez, quienes habían realizado ya un modelo tridimensional del edificio en 3D Studio MAX (ORDAZ y BOLAÑOS 2004). Se partió pues, de ese modelo, que refleja el estado actual del edificio, para construir el modelo deseado, adecuado al siglo XVIII y proponiendo una serie completamente nueva de materiales, realizada a partir de las fotografías obtenidas durante la fase de registro gráfico.

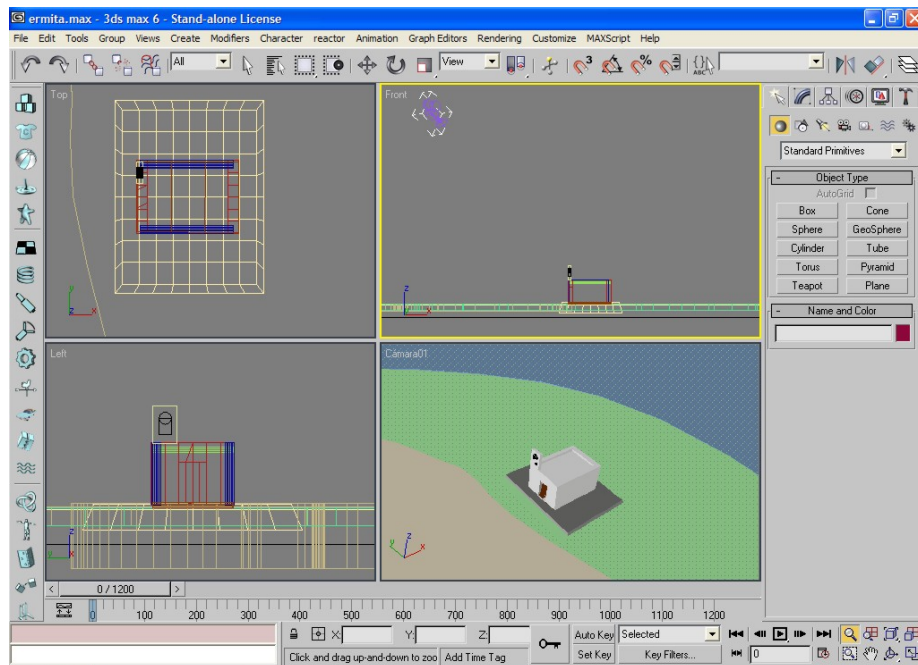


Figura 17. Modelado en 3D Studio MAX de la primera etapa constructiva del convento: la capilla franciscana.

No obstante contar con la ayuda del modelo facilitado, el trabajo que se necesitó para obtener el grado de detalle que se buscaba, se llevó bastantes horas de trabajo.

Se requirió acondicionar el modelo a la época, introducir los materiales elaborados, ambientar el edificio en su entorno, sustituir elementos por otros más adecuados a la época, entre otras cosas, por lo que el modelo en sí mismo se ha pensado como un subproducto para entregar al MNI en forma independiente de la aplicación multimedia.

No todos los módulos fueron ambientados en el modelo que se menciona, sino que se requirió de la creación de otros modelos que, a la manera de un *set* cinematográfico, proporcionaran las características ideales para la animaciones planeadas. Se ha pensado que este conjunto de modelos podría ser para el museo un material de apoyo importante, tanto para su consulta en su centro de documentación, como para la realización de otros materiales.

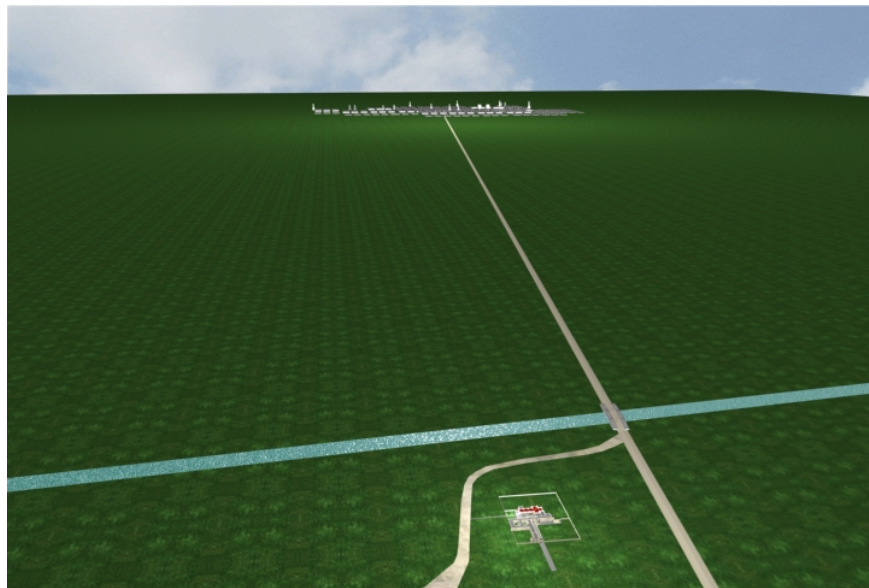


Figura 18. Una de las últimas etapas de modelado del convento y de su entorno, según su morfología en el siglo XVIII.

Para la ambientación del modelo en su entorno se consultaron diferentes textos, mapas y planos fechados en los siglos XVIII y XIX, trabajos como los de Enrico Martínez, Antonio García Cubas y Casimiro Castro. Por supuesto, no todos correspondían a la época planteada, pero sí aportaron elementos suficientes para complementar el modelo propuesto (Figura 18).

Diferenciación de accesos e invitación al recorrido

La aclaración sobre la diferenciación de accesos se explica aprovechando el modelo realizado, directamente en la animación, haciendo un giro de cámara sobre el edificio, que termina colocando a cuadro la portada del templo. Para realzar aún más los

cambios ocurridos al edificio durante el tiempo, se incluyó al final de la animación tridimensional, una secuencia de video grabada durante los mismos días en que se trabajó en el modelado y animación. En esa secuencia se muestra el estado actual de la portada del atrio, con el templo y una capilla más recientemente añadida sobresaliendo por detrás de la barda atrial. Se invita al finalizar esta animación a conocer el interior del convento.

Se regresa de nueva cuenta a cuadro el agente guía, que da indicaciones finales sobre las siguientes fases del recorrido, y transfiere la palabra al asesor educativo del museo, haciendo mención a los visitantes de que en fases posteriores del recorrido se volverán a encontrar con el personaje para hablar de otros espacios.

Integración de los medios

Una vez realizados todos los medios, se requirió de una etapa de integración de los mismos en la interfaz propuesta. Hay que destacar de nueva cuenta que el hilo conductor de toda la producción es el guión. Por eso mismo fue que se produjo el audio en un primer término. Los archivos de audio que se habían obtenido anteriormente se importaron a Macromedia Flash, dándoles su dimensión temporal real, y a partir de esa pista se fueron montando los otros medios en el orden señalado por el guión, haciendo últimos ajustes sobre su duración y tamaño cuando era requerido (Figura 19).

Una vez revisado todo el módulo y corregidos los aspectos necesarios, se procedió a determinar los parámetros idóneos de compresión y calidad mediante la realización de varias pruebas, y finalmente se procedió a su publicación (producción de los archivos finales, según la terminología de Macromedia Flash), en formato ejecutable (EXE). Se completó de esta manera la producción del primer módulo del recorrido.



Figura 19. Muestra de integración en la interfaz,
de los distintos medios producidos.

5.5.3.2. Módulo baño curativo

Para este espacio se decidió crear una animación que reprodujera los mejores tiempos del baño curativo, dado que, como se explicó ya en la selección de contenidos (punto 5.4.1 p.90), sus características físicas hacen muy difícil su visita por grupos medianos o grandes de personas (Figura 20). Se logra así dar a conocer la naturaleza del espacio, notable por sí mismo y no tan común en edificios de la época.

La ubicación del módulo respectivo se propone que quede ubicada, bien en el portal que da acceso al anterrefectorio, bien en el anterrefectorio mismo, para que se aproveche la proximidad del espacio físico y así facilitar a los visitantes que ubiquen su sitio en el contexto del edificio.

Se partió para este módulo del reconocimiento del lugar que se hizo en un primer término, y se complementó la información mediante fotografías e ilustraciones proporcionadas por el museo.



Figura 20. Estado actual del baño curativo, recién efectuada su limpieza. El deterioro es evidente. Fuente: MNI.

Se decidió que la manera más adecuada de lograr los objetivos propuestos para este módulo era la creación de un modelo tridimensional detallado, que pudiera mostrar el espacio como si recién se hubiera terminado de construir y comenzara su vida útil.



Figuras 21 y 22. Pinturas representando el baño curativo siendo usado por los frailes. Fuente: MNI.

De esta manera, y contando siempre como referencia con las imágenes recibidas (Figuras 21 y 22), se realizó la maqueta en 3D Studio MAX. Al elaborar este modelo se pensó que debería poder mostrarse en la animación su ubicación en el edificio y la forma de acceso al lugar.

Se requirió construir como parte del modelo, las partes aledañas del edificio, para que al momento de producir la animación, todos los puntos por donde pasara la cámara ofrecieran una perspectiva realista del edificio (Figura 23).

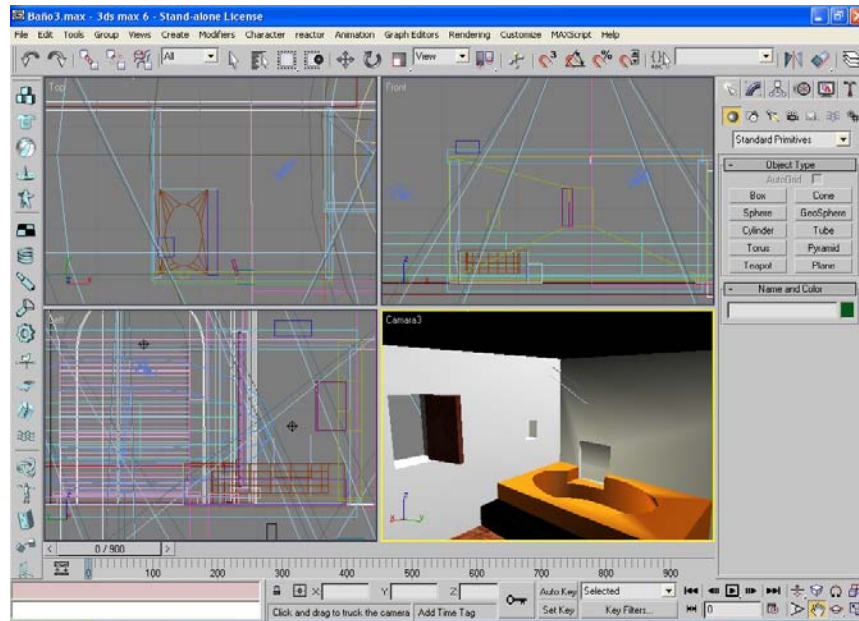


Figura 23. Modelo del baño curativo en 3D Studio MAX, antes de aplicar texturas y materiales.

Una vez creado el modelo, se agregó realismo mediante la preparación de los diferentes materiales necesarios para revestir la geometría del mismo. Para ello se crearon con gran cuidado las texturas apropiadas, mediante la digitalización y retoque de imágenes obtenidas en el registro gráfico, y creando otras nuevas que permitieran dar los acabados más adecuados para representar el estado del baño curativo en siglos anteriores.

El retoque y la adecuación de las medidas y colores se hizo en Adobe Photoshop, y los archivos obtenidos (en formato JPEG¹⁶) se trasladaron a la carpeta de materiales de 3D Studio MAX.

¹⁶ JPEG es un estándar para la compresión de archivos digitales de imagen, que implica pérdida de información pero hace énfasis en la percepción del resultado. Su designación corresponde a las siglas del comité que lo creó, el *Joint Photographic Experts Group* (IFA 2004).

Hecho lo anterior, se abrió el archivo que contenía el modelo tridimensional, y se comenzaron a ajustar los parámetros correspondientes a los materiales, a partir de las imágenes obtenidas, así como los efectos de iluminación y de escala que permitieran obtener un resultado creíble (Figura 24).

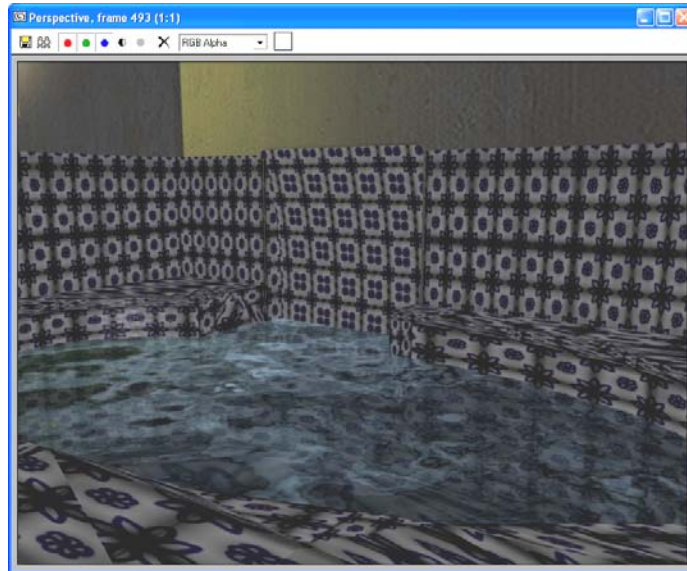


Figura 24. *Render*¹⁷ del modelo del baño curativo, ya aplicados algunos de los materiales producidos tanto en Adobe Photoshop como en 3D Studio MAX.

Además de los materiales se utilizó también una imagen del huerto que permitió añadir realismo al aplicarla a un plano colocado fuera del baño, frente a la ventana. Aplicados los materiales se trabajó en la iluminación (Figura 25), para enfatizar el carácter privado de este espacio, otorgado por una acentuada oscuridad, ya que su única ventana, en conjunción con la puerta de acceso, representaban las únicas vías de iluminación natural.

¹⁷ Término en inglés que se refiere a la imagen obtenida a partir de un modelo tridimensional, y que incluye información de materiales, o de propiedades físicas de los elementos representados. Se le conoce también en español como Imagen de Síntesis, aunque es poco usual.



Figura 25. *Render del modelo del baño curativo ya modeladas las luces.*

5.5.3.3. Módulo Anterrefectorio

Funciona actualmente este espacio como distribuidor de las circulaciones entre el portal y el claustro, entre el refectorio y la sala *De Profundis*, y entre todos estos espacios y el cubo de escaleras (Figura 26).

Ocurría en forma similar en la época de esplendor del convento, por lo que se ha puesto énfasis en la realización de un modelo tridimensional que permita visualizar cambios de su aspecto en las diferentes épocas que se tratan. Por ejemplo, cubriendo la viguería del techo con un cielorraso, limpiando de pátina la loza de las paredes, allanando las diferencias de nivel entre el suelo de este espacio y el refectorio, eliminando las vidrieras de la ventana y dejando solamente los gruesos postigos usados antiguamente. Finalmente se propuso iluminar el espacio, tal y como se vería la luz de media mañana cuando aún no se construía el portal, que fue una adición de los siglos XIX y XX.

Establecidos los puntos mencionados, se recurrió nuevamente a la serie de imágenes obtenidas durante el registro gráfico, se confrontaron con los levantamientos arquitectónicos que proporcionó el museo, y se hicieron bocetos para definir las características que tendría el modelo tridimensional.



Figura 26. Anterrefectorio, estado actual. Al fondo el refectorio, a la derecha el acceso al claustro.

En este punto se tomó una decisión importante, antiguamente las paredes de este espacio se encontraban recubiertas de frescos realizados con negro de humo. Actualmente se conservan solamente fragmentos muy incompletos de ellos, por lo que la reconstrucción hipotética de esos muros, requeriría de una cantidad de horas de trabajo muy elevada, no solamente en cuanto a diseño, sino que habría que recurrir a historiadores de arte, y a especialistas en las técnicas y motivos utilizados. Esta tarea en sí misma representa un proyecto completo, cuya envergadura queda fuera de los límites de esta investigación. Sin embargo, cuando ese proyecto se haya realizado, podrá sin inconveniente ser incluido en este módulo, para lograr a futuro, una impresión más completa del anterrefectorio durante algún período histórico específico.

Decidido lo anterior, se procedió con los datos obtenidos a la realización del modelo, aprovechando algunas partes del modelo anterior, que se habían ya resuelto. Fue, sin embargo, un trabajo mucho más laborioso que el modelo del baño curativo, dado que el anterrefectorio, por sus funciones ya descritas, requería mayor importancia (ver Figura 27).

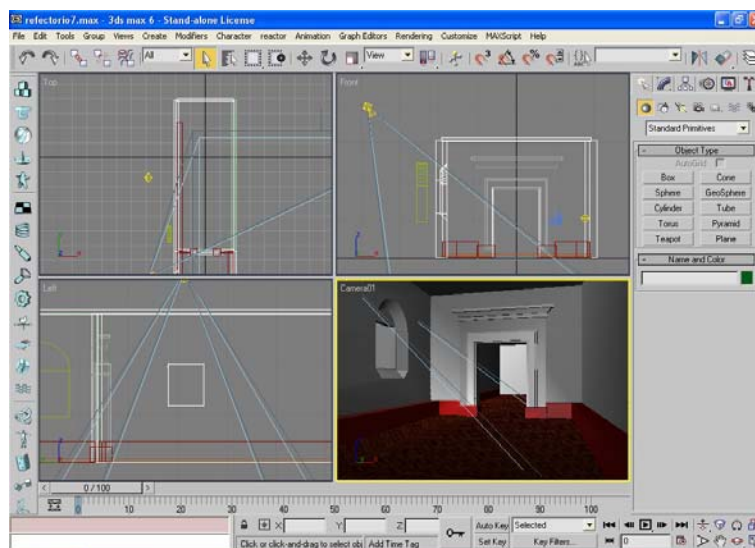


Figura 27. Modelo del Anterrefectorio en 3D Studio MAX.

Nuevamente se prepararon texturas y materiales tomando como base fotografías que, en este caso, se tomaron *ex-profeso* para obtener registros de esos detalles, algunas durante la fase de registro gráfico, y algunas posteriormente cuando se requirió de información más precisa.

Aprovechando la necesidad de contar con vistas de los espacios que el anterrefectorio conecta, se realizó un modelo más completo, que incluye tanto el anterrefectorio como el refectorio mismo, la sala *De Profundis*, el cubo de escaleras en forma parcial, el acceso exterior desde el huerto y uno de los corredores del claustro (el que da directamente al anterrefectorio). Contando con un modelo tan completo, las vistas que se pudieron obtener son más realistas que si se hubiera modelado cada uno de los espacios por separado.

Realizado el modelo se aplicaron los materiales y se adecuaron y modificaron hasta obtener el acabado deseado. Igualmente se crearon las luces y cámaras, modificando sus parámetros hasta obtener la simulación que se buscaba, de la luz invernal de mediodía entrando en ángulo por la ventana y la puerta del lado sur, así como por la ventana del cubo de escaleras cuya orientación es también sur, y cuya abertura permite que la luz sea proyectada sobre los escalones. Se modelaron también las

ventanas del refectorio para agregar realismo a algunas tomas, y se proyectó también a través de ellas la luz del sol (Figura 28).

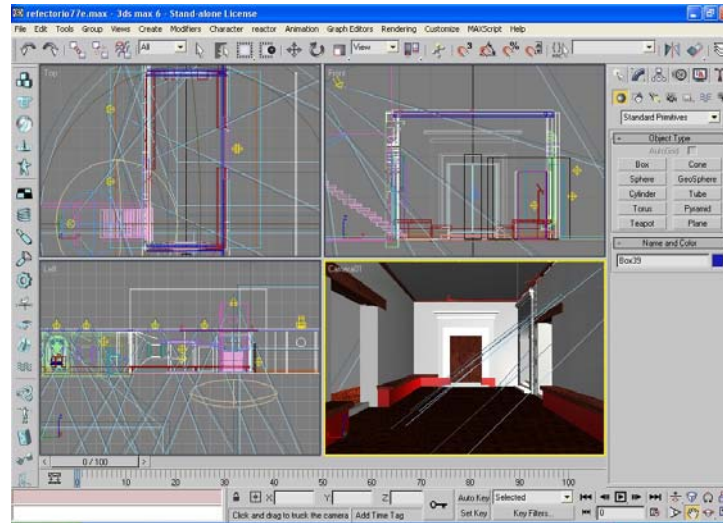


Figura 28. Etapa avanzada del modelo del Anterrefectorio, ya con el Refectorio, la sala *DeProfundis* y el cubo de escaleras, así como varias de las luces y cámaras.

Particular atención requirieron los azulejos, para la realización de los cuales se requirieron tomas fotográficas adicionales.

5.5.3.4. Módulo Sala *De Profundis*

Para esta sala, que se visitará inmediatamente después del anterrefectorio, se propone una reconstrucción no tanto del espacio, sino de su uso, puesto que se trata de un sitio cuya naturaleza compleja puede representar dificultades adicionales para los visitantes. Los medios seleccionados para tal efecto, aunque muestran la rudeza de las actividades desempeñadas en ese espacio, permiten al usuario hacerse clara idea de su uso en la época conventual.



Figura 29. Imagen del estado de la Sala
De Profundis en el Siglo XIX. Fuente: MNI.

Dado que la sala *De Profundis* era un espacio para la oración, para la reflexión comunitaria y para la penitencia de los frailes, se decidió representar dichas actividades para que los visitantes las pudieran observar en el espacio mismo donde se llevaban a cabo. Se ponderaron diferentes alternativas para lograrlo, y de entre ellas resultaba muy atractiva la idea de aprovechar una representación dramática que por esos días se llevaba a cabo en el ex-convento una vez al mes, montada por la compañía Producciones Dramáticas Dreinhüffer y denominada *Un día en la vida del convento de Churubusco*, que consistía en realizar siete cuadros dramáticos en diferentes espacios del convento (incluida la Sala *De Profundis*), para demostrar al público en un recorrido nocturno, parte de las actividades conventuales.

Una vez que se determinó que incluir parte del cuadro de la Sala *de Profundis* sería la solución idónea para este módulo, se estableció contacto con el director de la compañía teatral, a través de las autoridades del MNI. El director de la compañía, Tito Dreinhüffer, una vez enterado de las características de este trabajo, accedió amablemente a permitir la videograbación de las partes necesarias de la representación.¹⁸

¹⁸ Los créditos de la compañía se presentan en el Anexo 2.

Obtenido el permiso, se buscó la oportunidad idónea para conseguir el material deseado. Para lograrlo se presencié la representación completa, todavía sin realizar grabación alguna, sino simplemente haciendo anotaciones que permitieran seleccionar los momentos, ángulos y encuadres específicos que deberían aprovecharse. Se determinó así que no solamente podría aprovecharse el cuadro de la Sala *De Profundis*, sino que también una parte de la representación del Refectorio podría apoyar más adelante la solución del módulo propuesto en esta investigación.

Hechas las observaciones y anotaciones descritas, se acudió en una segunda fecha a la representación dramática, esta vez ya con el equipo apropiado, mismo que se instaló y calibró en los sitios previamente determinados, y en el momento adecuado se realizaron las grabaciones previstas.

Obtenido el material que se buscaba, se procedió entonces a su transferencia a uno de los equipos donde se procesaba la información de este trabajo, para comenzar el proceso de edición. Dicho proceso abarcó diferentes etapas, a saber: captura de la información, determinación de las características del video de salida (dimensiones, formato de archivo, calidad de imagen, calidad de audio), edición propiamente dicha (selección de cuadros, corte, transiciones, efectos especiales), y generación de los archivos finales (incluyendo pruebas de los archivos y selección de sus niveles de compresión¹⁹), que serían ya los que podrían montarse sobre la interfaz diseñada.

La captura del video se realizó a través del dispositivo BlueBox, parte integrante del conjunto Pinnacle Studio AV/DV DeLuxe. Se realizó la captura por segmentos, de acuerdo con la edición prevista, para trabajar solamente con aquella parte necesaria para cada módulo, y generando los archivos de trabajo a través del software Pinnacle Studio Pro 9.0 (Figuras 30 y 31). Una vez capturados los segmentos de video, se realizó la edición en Ulead MediaStudio Pro 7.0, modificando previamente el color y añadiendo algún efecto de transición en el software Pinnacle Hollywood FX 5.0.

¹⁹ Se denomina compresión a la reducción del tamaño en *bytes*, de un archivo determinado. Dicha compresión se logra mediante la sustitución o eliminación de códigos repetidos o no usados, aplicando para ello algoritmos que pueden o no significar pérdida de información, según el algoritmo empleado.



Figura 30. Módulo de captura de video del software Pinnacle Studio 9.0.

Dada la naturaleza impactante de la escena principal grabada, se decidió agregar efectos durante la edición, de tal manera que se reforzara la idea de que las imágenes presentadas correspondían a un tiempo pasado, se decidió que la escena completa debería presentarse en una monocromía²⁰ y no a todo color, pues sobre todo si la escena fuera presenciada por niños, el asociar las imágenes en un momento actual podría resultar traumático. De esta manera, se buscó que la monocromía no fuera necesariamente una escala de grises, lo que traería el problema de una percepción de baja calidad o de monotonía. Se decidió entonces que dar un tono verde, con intenciones de agregar un carácter fantasmal, sería lo más apropiado considerando la edad del público objetivo (Figura 33).

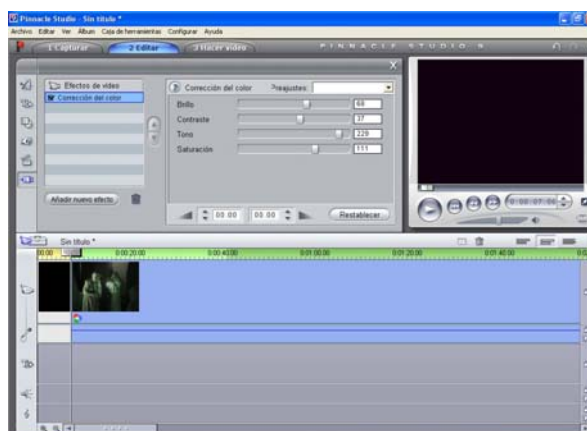


Figura 31. Interfaz Gráfica de Usuario del software Pinnacle Studio 9.0.

²⁰ Se denomina monocromía al uso de un solo color en una imagen, uso que es posible en todos sus diferentes niveles de brillo, desde el nivel 0%, que es prácticamente negro, hasta el 100%, que es prácticamente blanco.

Realizado el virado de las imágenes se procedió a añadir los cortes, transiciones y ediciones necesarios. Un punto que representó diversos problemas, fue el hecho de que la compañía dramática que representaba los cuadros grabados, requería de una cierta cantidad mínima de público (cuarenta personas), para hacer costeable la representación. Lo anterior obligó a grabar con público, con todos los inconvenientes imaginables, como los constantes tosidos y murmullos, el uso de cámaras fotográficas y de sus respectivas luces de *flash*, las distracciones de la gente que en varios momentos intentaba cruzar el campo visual de la cámara, por citar algunos.

Dado que al momento de realizar la grabación se buscaba obtener la mayor cantidad posible de material, con la finalidad de contar con secuencias sobradas al momento de editar, se grabaron secuencias largas de video, por lo que la grabación registró todos esos comportamientos del público que se han mencionado. Por supuesto, todos ellos debieron ser eliminados o disimulados durante la edición, lo que supuso tiempos adicionales de trabajo para resolver esta situación.

Inclusive se llegó en un segmento de video, a la necesidad de separar las pistas de video y de audio para editarlas por separado, pues el intempestivo disparo de una cámara equipada con un potente flash, hacía imposible hacer un corte en ambas pistas sin que se notara un salto, así pues, debieron modificarse los cuadros de video en ese punto específico, para eliminar el destello. Mientras eso se hacía, se editó también la pista de audio en el *software* Sony Sound Forge 8.0 (Figura 32), que permitió identificar en el espectro de audio las cimas correspondientes al chasquido del disparo y al ruido del destello y del motor de avance de película de la cámara que los originó. Posteriormente se reunieron nuevamente las pistas de audio y video y quedó así resuelto el problema.

Un problema adicional lo representó el hecho de que la noche en que se efectuó la grabación se presentó una fuerte lluvia en Churubusco, por lo que se hubo de atenuar el sonido de los truenos y de las caídas de agua del claustro, cuyo clamor penetraba las paredes.

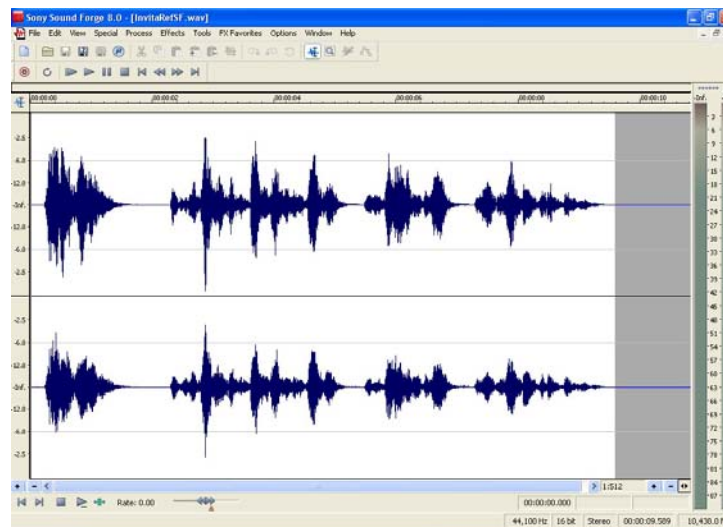


Figura 32. Interfaz Gráfica de Usuario del software Sony Sound Forge 8.0.

Con todos estos inconvenientes, podría pensarse que lo más adecuado sería suspender la grabación y reanudarla posteriormente en otra fecha, sin embargo, el director de la compañía dramática informó esa noche que se trataba en realidad de la última representación que se haría de ese guión en el ex-convento. Así pues, debió continuarse con la grabación y solucionar todo lo posible durante la edición. En ocasiones se presentan este tipo de circunstancias en el ámbito de los museos, y es necesario hacerles frente para poder obtener el material que se busca.

Continuando con la edición, debe mencionarse que el formato seleccionado para los archivos finales fue MPEG, dado que se buscaba un balance entre la calidad del video generado y el espacio o peso de los archivos en MB (megabytes). Otros formatos, como QuickTime, ofrecen mejor calidad, pero ocupan una gran cantidad de MB, lo que dificultaría su implantación en la interfaz y la generación de los archivos del módulo.

A diferencia de los archivos generados en 3D Studio, en cuyo caso sí se optó por el formato QuickTime, los archivos de video de las grabaciones realizadas permitían ahorrar un 60% de espacio al emplear el formato MPEG, aún con un nivel de calidad aceptable.



Figura 33. Escena del módulo *De Profundis*, con los efectos de iluminación ya ajustados.

Editado el material de video y obtenidos los archivos finales, la siguiente fase de este módulo consistía en solucionar cómo presentarlos dentro de la interfaz. Se decidió que no obstante tener ya listas las grabaciones, se debería modelar en 3D-Studio el espacio de la sala, para poder integrar la narración previa, correspondiente al Anterrefectorio. Se realizaría pues un enlace entre los espacios, tanto verbalmente en la narración, como visualmente, al desplazar la cámara en el modelo tridimensional, desde el centro del Anterrefectorio y hasta la entrada de la Sala *de Profundis*, añadiendo cierto dramatismo al animar las puertas de la sala, que deberían abrirse al paso de la cámara para permitir una breve vista del espacio vacío, como se encuentra hoy en día, y después de ello oscurecerse la toma para finalmente fundirse en una transición el iniciar ya la reproducción del video editado.

5.5.3.5. Módulo Refectorio

Ya resueltos los módulos anteriores, la Sala *De Profundis* y el Anterrefectorio, con un modelo tridimensional, el Refectorio no podía quedar excluido. El Refectorio era el espacio donde los frailes compartían los alimentos, es decir, se trataba del comedor del convento.

Se decidió prolongar el modelo anteriormente creado, y que incluía ya una porción del Refectorio, para completar y detallar este espacio (Figura 34).

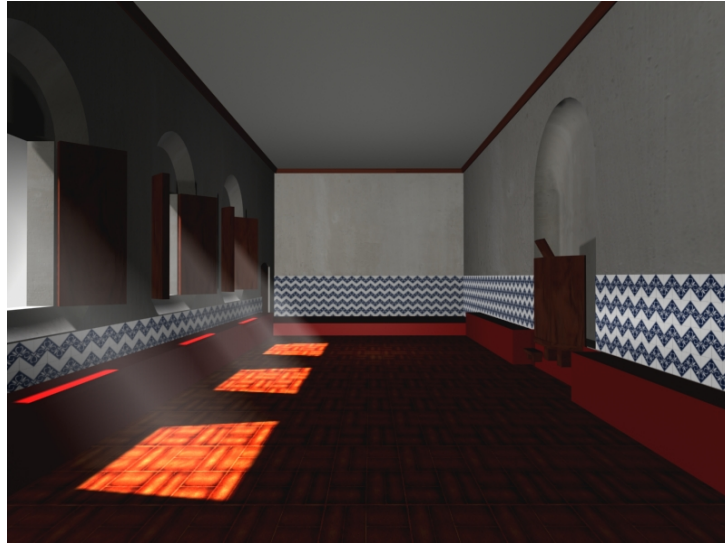


Figura 34. *Render* del modelo tridimensional del Refectorio, en 3D-Studio MAX.

Adicionalmente, durante la grabación de las escenas del módulo anterior, se grabaron también fragmentos de la representación del Refectorio, que por motivos logísticos se realizó no exactamente en el Refectorio, sino en el Salón del Truco, espacio actualmente utilizado para conferencias y actividades culturales desde la restauración del Refectorio. La información obtenida en dichas grabaciones se juzgó apropiada para complementar la animación tridimensional, por lo que después de la terminación del modelo se probaron varias alternativas de fusión, de las que resultó la solución final.

Para el modelo tridimensional en 3D-Studio MAX, se recurrió nuevamente al material de registro del espacio, que se había recabado anteriormente. Dicho material permitió contar con la información necesaria para crear y editar los mosaicos de las paredes, detallar las ventanas y el ambón, así como modelar los muebles, el lavamanos y las puertas, para poder mostrarlos en este módulo (Figura 35).

Terminado el modelo se decidió realizar una transición que enlazara el último espacio recorrido, la sala *De Profundis*, con el Refectorio. Dado que no son espacios adyacentes, sino que ambos se encuentran enlazados por el Anterrefectorio, se decidió reexaminar el material producido en el módulo anterior, para poder decidir cuál sería la forma más apropiada para enlazarlo con el Refectorio.

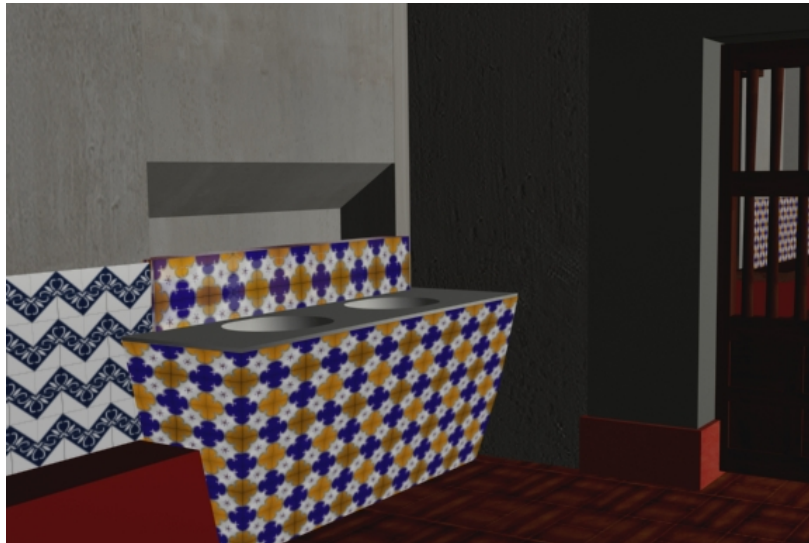


Figura 35. Lavabo en el Refectorio. *Render del modelo en 3D-Studio MAX.*

Se decidió entonces recurrir a los parlamentos del personaje que representa al padre superior, quien, por una coincidencia en la secuencia de espacios en la representación dramática y en la secuencia propuesta para esta investigación, hace la invitación a la comunidad a abandonar esa sala para disfrutar del último alimento del día en el Refectorio.

Reconocida la ventaja de utilizar este segmento, se incluyó en el material editado, y se resolvió crear una secuencia de animación tridimensional que, después de escuchar la invitación mencionada, permitiera representar el paso desde la Sala *De Profundis*, y a través del Anterrefectorio, hasta el Refectorio mismo, ya de noche, de acuerdo con lo mencionado en la representación dramática (Figura 36).

Esto permitiría a los visitantes tener una referencia de los espacios recorridos, en horas de la noche, cuando solamente un tenue brillo de luna entrara por las ventanas, y la iluminación principal estuviera provista por linternas y velas (Figura 37).



Figura 36. Vista del Refectorio desde la Sala *De Profundis*.
Render del modelo tridimensional.

Después de la secuencia mencionada, se da la entrada en el Refectorio, donde se hallan las mesas dispuestas para recibir a los comensales. La cámara recorre el pasillo central haciendo una breve pausa a la altura del ambón²¹ para escuchar al hermano lector, y prosigue hasta el estrado, donde se detiene frente a la mesa del padre superior, quien bendice los alimentos y hace una acción de gracias antes de comenzar a comer.

En este punto se decidió que era importante realizar la sobreposición del video grabado, con la animación tridimensional, y complementar ambos con la música religiosa de la época obtenida anteriormente, utilizándola como audio incidental.

²¹ Púlpito o atril para leer o cantar en las funciones litúrgicas (RAE 2006).



Figura 37. *Render del Refectorio, adecuación al horario nocturno.*

La incorporación de todos los medios propuestos se realizó directamente sobre la interfaz en Macromedia Flash, donde se aplicaron las transparencias necesarias, se incorporaron los archivos de audio y se sincronizaron los cuadros con el audio.

5.5.3.6. Módulo Conclusión

Como se recordará, el objetivo específico que debía cumplir el Módulo Conclusión, era hacer una breve recapitulación del recorrido, enfatizando algunos puntos, para que sirviera como refuerzo a lo expuesto, y que permitiera hacer una última reflexión al conductor del recorrido, tratarse del profesor o profesora del grupo, o bien del asesor educativo del museo. Dicha reflexión debería servir de invitación a aquellos a quienes se hubiera despertado el interés por conocer más de alguno de los temas tratados.

La recapitulación se decidió hacerla mediante la exposición de diferentes imágenes de los espacios recorridos, tanto de lo mostrado en forma de simulación digital como de lo recorrido físicamente. Se recogió el texto correspondiente del guión, y según la secuencia allí propuesta se seleccionaron las imágenes apropiadas.

Las imágenes se extrajeron de las aplicaciones respectivas, generando un archivo cada vez, según de lo que se tratara. Para el caso de las imágenes de modelos tridimensionales, se produjeron directamente desde 3D-Studio MAX, renderizando el cuadro apropiado de cada secuencia de animación, y produciéndolo no como archivo de video, sino como archivo de imagen, con las dimensiones apropiadas.

En el caso de los videos ya producidos, se recurrió al *software* Ulead MediaStudio Pro 7.0 (Figura 38), desde el cual se cargó el video apropiado, se ubicó el cuadro que resultaba de interés, y se generó un nuevo archivo de imagen a partir de ese cuadro.

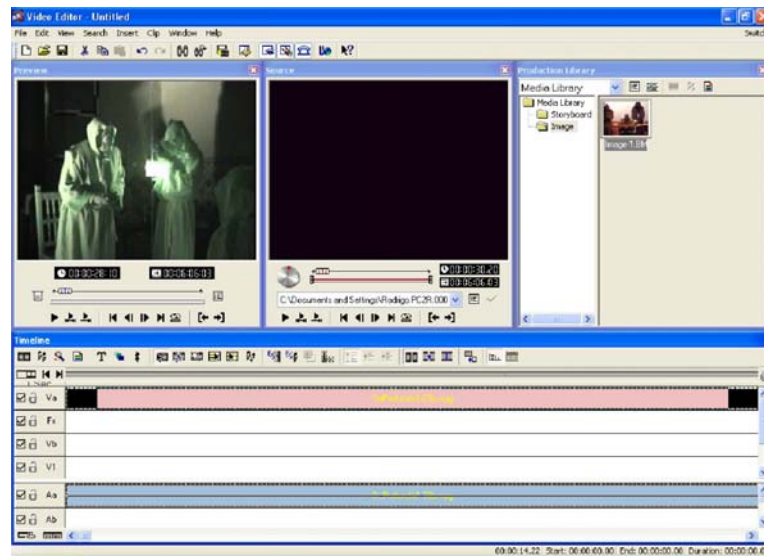


Figura 38. Interfaz Gráfica de Usuario del *software* Ulead MediaStudio Pro 7.0.

Obtenidas todas las imágenes, se procedió a realizar la grabación de los textos de locución previstos en el guión. Se grabaron nuevamente modificando el timbre y tono de la voz del autor en el programa AV Voice Changer Software en su versión Diamond 4.0. Obtenidos los archivos de audio se pasó entonces a su edición mediante el programa Sony Sound Forge 8.0.

5.5.4 Integración del prototipo

Producidos ya todos los medios necesarios para este módulo, se llevaron a Macromedia Flash, y se procedió a su montaje sobre la interfaz. Para ello debieron importarse los diferentes archivos, una vez que se prepararon para ello dándoles el formato de archivo, tamaño y compresión requeridos, según el caso. Se importaron tomando en cuenta los módulos diseñados, cada grupo de archivos en una copia del documento de interfaz en Flash. Para distinguirlos se asignó a cada módulo un color de fondo diferente.

Una vez que se tuvieron los archivos ya importados en la biblioteca de sus respectivos documentos de Flash, se procedió a colocarlos en el escenario de Flash, en el lugar apropiado de acuerdo con el diseño definitivo de la interfaz, previamente obtenido. Se procedió en ese momento a la animación de los diferentes objetos, siempre de acuerdo con el guión definitivo.

Creadas las animaciones, se procedió a la adición y ajuste de los efectos especiales, tales como disolvencias y la sincronización precisa de los cuadros con los archivos de audio. Todo ello se realizó mayormente en el *timeline*²² del programa, aunque también se tuvo que hacer uso de códigos de ActionScript²³ para la programación de botones y para el control final de las secuencias de animación.

Una vez ajustado y terminado cada módulo, se procedió a la obtención de los archivos definitivos para su entrega al museo. En términos del programa Flash, se estaría hablando de su publicación, es decir, de la obtención de un archivo comprimido a partir del archivo de trabajo.

²² El programa Macromedia Flash está diseñado para producir animaciones, de tal manera que línea del tiempo o *timeline* es el eje de las acciones que se realizan, y permite controlar tanto la duración como los efectos y la programación.

²³ ActionScript es el lenguaje de programación con el que trabaja Macromedia Flash, permite controlar con gran precisión las animaciones, añadir efectos y vincular las animaciones con aplicaciones externas.

Se crearon dos tipos de archivo para cada módulo, uno en formato *swf*²⁴ y otro en formato *exe*²⁵. Se decidió crear los dos tipos de archivo, para facilitar lo más posible su ejecución en el equipo donde se trate de implantar posteriormente. Por tratarse de tipos diferentes de archivo, tienen diferente tamaño en megabytes, y como consecuencia requieren de diferentes cantidades de memoria para su reproducción adecuada. Contando con los dos tipos de archivo, se ofrecen dos posibilidades diferentes de reproducir el mismo contenido, y se tiene por tanto una mayor probabilidad de que el resultado sea el esperado.

Se probó cada uno de los archivos para verificar el resultado, tanto en privado como exponiéndolo a grupos de estudiantes, y habiéndose detectado algunas posibilidades de mejora, tanto del autor como de los lectores de la tesis, y habiendo además recibido sugerencias por parte de los estudiantes, se decidió regresar al programa Flash para su corrección y nueva publicación. Esta segunda vez se obtuvieron los resultados buscados, de manera que se procedió a la etapa final, la de grabación de los archivos en una serie de discos, uno por módulo, que serán el vehículo final de las animaciones hacia los equipos de cómputo donde se reproduzcan en el museo. Se ha obtenido, pues, el prototipo definitivo.

Resuelta la aplicación de diseño, se está en condiciones de pasar al siguiente capítulo, correspondiente a la etapa de las conclusiones, donde además se encontrarán algunas recomendaciones que se generaron a partir del proceso seguido para contestar al supuesto de investigación, así como de los resultados obtenidos.

²⁴ El formato de archivos denominado *swf*, corresponde a las películas de animación producidas en Flash. Normalmente se tiene previamente un archivo de trabajo, cuyo formato es *fla*, y cuando éste se termina de trabajar, se “publica” generando el archivo *swf*, que puede ser leído por otros programas.

²⁵ El formato *exe* se asigna a archivos que son ejecutables, es decir, que actúan como programas en sí mismos y que por lo tanto no requieren de un programa para ser leídos. Son archivos utilizados en la plataforma PC, teniendo la plataforma Macintosh sus propios ejecutables con una denominación distinta. Se seleccionó este tipo de archivo porque la plataforma en que se trabaja esta propuesta es PC.

6. Conclusiones

6.1. Conclusiones

El Supuesto que se estableció en el Capítulo 1, subcapítulo 1.2 (página 15), afirma que una aplicación multimedia diseñada desde el enfoque de las TIC y que tenga base en una estrategia de aprendizaje específica, logrará motivar a los usuarios finales hacia el aprendizaje de temas expuestos en el museo de que se trate.

Esta afirmación ha servido como principio de desarrollo para el diseño y producción de la aplicación multimedia que se presenta en esta investigación, sin embargo, debido a los alcances ya definidos en el mismo capítulo, específicamente en el punto 1.8 Tipo de Investigación y alcances (página 18), se aclara que la cabal demostración de dicho supuesto podrá lograrse no inmediatamente después de desarrollada la aplicación, sino que además se hace necesaria su implantación, la realización de un experimento estadístico que permita un análisis inferencial que valide el supuesto enunciado.

Debido a la envergadura que implicaría ese trabajo, esta investigación se propuso llevar a cabo la primera parte, es decir, el desarrollo de la aplicación, para que pueda servir de fundamento a trabajos posteriores que realicen las fases siguientes, debiendo éstos efectivamente partir del mismo supuesto. Ya en el mismo apartado 1.8 (página 18) se describe sucintamente la dificultad que entrañaría tanto para la institución museística involucrada como para el propio autor, la pretensión de realizar todas las fases dentro de un mismo trabajo.

Como consecuencia de lo que hasta aquí se ha expuesto, en esta investigación no se ha llegado a demostrar que el supuesto ocurre, pues no era su objetivo, pero sí se ha tomado como punto de partida para el diseño y producción de la aplicación multimedia propuesta.

El objetivo general de esta investigación, según se estableció en el apartado 1.3 Objetivos (página 15), consiste en diseñar una aplicación multimedia para un museo, enfocada a motivar el aprendizaje de la Historia, y teniendo como público específico a los jóvenes de educación media. Tomando como caso de estudio al

Museo Nacional de las Intervenciones, y dentro de él un recorrido cuyo tema es el antiguo convento de Churubusco, se recopiló la información necesaria, se buscó la metodología más conveniente, y no solo se diseñó la aplicación, sino que dando cumplimiento a los objetivos particulares, se propuso un método de producción.

La aplicación multimedia se planificó y realizó a cabalidad, obteniendo el producto final en forma de prototipo, mismo que se presenta listo para su implantación en el museo que constituye el caso de estudio, por lo que puede considerarse cumplido el objetivo general.

El primer objetivo particular (apartado 1.3 Objetivos, inciso a, página 16) estableció la necesidad de definir una estrategia de aprendizaje para hacer comprensibles a los visitantes los temas relacionados con la historia del Ex-convento de Churubusco. Por tal motivo se procedió al diseño de esa estrategia, misma que consiste en 3 fases, a saber: previa a la visita, fase de la visita propiamente dicha, y fase posterior a la visita, cuyos detalles y pormenores se describieron en el punto 5.4.4 Estrategia de aprendizaje (página 71). Dicha estrategia de aprendizaje fue el elemento de la propuesta que definió los espacios a intervenir mediante la creación de los módulos que integran la aplicación multimedia. De no haberse realizado el diseño de esa estrategia, no habría sido posible proponer ninguno de los elementos multimedia que se presentan como resultado de esta investigación, por lo que se considera que efectivamente se cumplió con este primer objetivo particular.

El segundo objetivo particular (apartado 1.3 Objetivos, inciso b, página 16) propone desarrollar un modelo que facilite la comprensión de los pasos del proceso de diseño necesario para la obtención de un prototipo multimedia para un museo, tomando como punto de partida la definición del problema de que se trate, y llevando el proceso hasta la obtención de resultados, posteriormente a la implantación del prototipo. Se trataba pues, de una metodología que por la especificidad requerida, difícilmente podría encontrarse entre las propuestas que diferentes teóricos y profesionales del diseño han realizado. Debía ser una metodología que en pocas fases lograra dejar en claro los diferentes pasos a seguir para desarrollar e implantar una propuesta de diseño en un ambiente museístico.

Dicho proceso no solamente se propuso (apartado 5.1, página 55), sino que se decidió presentarlo esquemáticamente mediante un modelo que emplea la metáfora de una máquina sembradora, simplificando lo más posible la complejidad de las diferentes fases propuestas. Este modelo no solamente se propuso, sino que se demostró (hasta donde los alcances previamente fijados para esta investigación lo permitieron) al tomarlo como eje de desarrollo de la aplicación multimedia producida.

El tercer y último objetivo particular (apartado 1.3 Objetivos, inciso c, página 16) establece la necesidad de producir hasta un nivel de prototipo, la aplicación multimedia que se debía diseñar, con la finalidad no solamente de atender al caso de estudio, sino que aprovechando esa circunstancia, pudiese servir como punto de partida para elaborar un método de producción que pueda ser retomado por otras instituciones interesadas en la introducción de TIC como parte de su oferta cultural.

Tomando en consideración lo anterior, se trabajó simultáneamente en la producción misma de la aplicación y en la propuesta del método requerido. De esta manera, se logró obtener notas de los diferentes obstáculos encontrados durante la producción, mismos que se evitaron ya al proponer el método que se ofrece (apartado 5.5.1 Método de Producción, página 75 ss.), ahorrando diferentes problemas y evitando pérdida de tiempo a los diseñadores que quieran utilizarlo para desarrollar prototipos multimedia para museos.

Se realizó de esta manera, porque se consideró que era más prudente evitar hacer una propuesta inicial que con toda seguridad debería corregirse, pues es difícil prever todos los inconvenientes y problemas que pueden surgir en un proceso largo de producción. Se decidió entonces formular solamente las primeras fases del método de producción, para que a partir de ellas tanto la aplicación para el caso de estudio como el método mismo fueran retroalimentándose y creciendo a partir de la realidad de las situaciones que debieron enfrentarse.

El orden en que se han presentado en el cuerpo del trabajo, primeramente el Método de producción y posteriormente la producción propiamente dicha, obedece

a la intención de dar una secuencia que resulte lógica para el lector, si bien aquí se aclara la forma en que ambas partes se obtuvieron.

De este modo, se considera que se ha cumplido con todos los objetivos propuestos, pues se ha dado respuesta al supuesto de investigación.

6.2. Recomendaciones a la institución

6.2.1. Acerca de la implantación del prototipo

La aplicación multimedia ha sido diseñada específicamente para apoyar el recorrido físico de los espacios conventuales en el MNI. Es un material didáctico de apoyo que no está pensado para funcionar de manera autónoma, sino complementando la visita al museo. La parte correspondiente a la aplicación multimedia no es un producto independiente, sino que forma parte de la estrategia de aprendizaje propuesta.

Se ha descrito en el apartado 5.5.2. Plataforma tecnológica (página 83), primeramente el equipo que se requirió para producir la aplicación, y después el equipo recomendado para implantarla en el MNI en su situación actual.

Se ha sugerido que la implantación del prototipo se realice mediante la colocación de equipos computacionales en sólo dos puntos del museo, pues de esta manera se reducen los costes de implantación y operación, aunque de contar el museo con los recursos necesarios, podría implantarse la aplicación en un total de 6 puntos, lo que se considera apropiado para facilitar el manejo de grupos grandes, manteniendo constante el flujo de visitantes.

Por supuesto el incrementar el número de puntos de aplicación implica contar en cada uno de ellos con un equipo de cómputo, así como con un proyector o una pantalla apropiados para la exhibición del material al público visitante.

6.2.2. Recomendaciones de uso

Una vez implantado el prototipo, se recomienda ampliamente la conformación de un equipo de evaluación que diseñe un instrumento que permita medir la efectividad de la aplicación, y detecte posibles cambios en el funcionamiento del mismo, a nivel de logística del recorrido y de localización de los puntos de implantación.

El resultado de ese estudio permitirá hacer más eficiente el funcionamiento del prototipo y dará indicaciones claras de cómo deberá implantarse no ya como prototipo, sino como parte de la oferta permanente del museo.

Llegado el momento en que se pudiera ofrecer permanentemente al público visitante esta aplicación multimedia, se recomienda no dismantelar el equipo de trabajo encargado de su evaluación, pues si se realizan sondeos periódicamente se podrán detectar nuevos parámetros de mejora, lo que permitirá incrementar la eficiencia de la oferta.

Se recomienda asimismo, capacitar al personal de asesoría educativa y de vigilancia, en la operación y uso del equipo necesario para el funcionamiento de la aplicación multimedia, para que tengan la capacidad plena de operarla, y en caso necesario puedan corregir alguna anomalía. Dicha capacitación, aunque es bastante sencilla y podría realizarse en un breve período de tiempo, se considera de vital importancia para el adecuado funcionamiento de la aplicación en el museo.

Otro punto importante a considerar durante el uso de la aplicación en el museo, es el de la seguridad del equipo. Se recomienda ampliamente colocar los dispositivos de operación (tales como teclado, *mouse*, reguladores de corriente y en general, cualquier botón o *switch*) en un lugar que no quede expuesto al público, o en su caso, que pueda ser protegido por una cubierta que impida su operación directa por cualquier persona ajena al personal del museo.

Dependiendo del equipo seleccionado para exponer el material didáctico al público, ya sean proyectores, pantallas o monitores, es posible que se requiera hacer ajustes a la iluminación de los espacios con la finalidad de evitar excesos de luz o reflejos que perjudiquen la visión adecuada de la aplicación multimedia. Precisamente por esta causa, en el apartado 5.5.2. Plataforma tecnológica, en lo correspondiente a la implantación, se recomienda el uso de potenciómetros variables para las fuentes de luz ya instaladas en los espacios. Su costo es reducido y su instalación mucho más fácil que si se intentara colocar un sistema de iluminación completo.

6.2.3. Posibilidades para el futuro

El cada vez más acelerado mundo de la tecnología posibilita que en un lapso de un par de años se disfrute de beneficios antes considerados inalcanzables. Ese ritmo tan dinámico, que permite contar cada vez con mayores posibilidades de uso de los equipos para producir soluciones para un número de problemas cada vez mayor. Sin embargo, ese mismo ritmo de desarrollo tecnológico es el que hace que los equipos que hoy son la punta de lanza de la tecnología, en el lapso de unos cuantos meses se vuelvan obsoletos.

Esta dificultad se observa, como consecuencia, no solamente en los dispositivos de hardware, sino también en el software disponible. Ya que el desarrollo de los programas es continuo, constantemente están disponibles actualizaciones y versiones nuevas. Esto tiene un impacto importante en trabajos como el que aquí se presenta, pues la dimensión de su duración presupone que durante su desarrollo se habrían publicado diferentes actualizaciones, cuando no se hubieran lanzado nuevas versiones completas de los programas usados.

Efectivamente se tuvo que afrontar esa situación, y al término del trabajo, el hardware que en un principio era lo último en tecnología, pasó a ser sencillamente un buen equipo, ya poco novedoso.

En cuanto al software se refiere, se debió afrontar una disyuntiva ante la salida al mercado de las nuevas versiones: ¿qué debía hacerse? ¿actualizar los programas hasta las últimas versiones disponibles? o ¿continuar el trabajo en las versiones en que se había iniciado?

Podría parecer apropiado mudar a las últimas versiones, para asegurar que cuando se terminara la investigación el resultado se ofreciera para su uso con la mayor vigencia posible. Esto será válido en muchos casos, pero para esta investigación se decidió adoptar un criterio diferente. Dado que la utilidad de un diseño está en la satisfacción de una necesidad o en la solución de un problema, el usuario es quien marca la pauta para el establecimiento de criterios y la toma de decisiones en los procesos de diseño.

En consideración de lo anterior, se decidió que debería ofrecerse la aplicación multimedia que es resultado de esta investigación, en las versiones que fuesen compatibles con la plataforma tecnológica actualmente disponible en el museo que constituye el caso de estudio, aún cuando eso implicó también afrontar problemas técnicos ya resueltos en los productos tecnológicos más recientes.

Se decidió lo anterior porque, de acuerdo con lo observado, presentado y realizado durante este trabajo, se ha llegado a la comprensión de que la Historia no es una ciencia muerta, sino que mediante su ejercicio se transforman constantemente las visiones que sobre nuestro propio pasado tenemos. Como consecuencia, es lógico suponer que en el futuro (sin precisar si a corto, mediano o largo plazo), los datos que se conocen actualmente, sumados a los descubrimientos que se hagan posteriormente, podrían conducir a conclusiones distintas a las que prevalecen hoy en día, y por lo tanto podrían hacerse modificaciones al discurso que se propone en un museo.

Dichas modificaciones, cuando abarquen los espacios y los argumentos que se consideraron para la realización de la aplicación multimedia, necesariamente deben traducirse en modificaciones en el discurso de la aplicación misma. Ello hace necesario que el personal del museo tenga la capacidad de introducir dichos cambios aún ante la ausencia del autor de esta investigación, por lo que se decidió dejar el prototipo en las versiones de software con que actualmente cuenta el museo, pues

sería ilógico con lo expuesto hasta ahora, que se dejara en las versiones más recientes y se imposibilitara, por lo tanto, a la institución, a transformar la aplicación que se pretende forme parte de su discurso.

Todo lo afirmado hasta aquí, no constituye, sin embargo, un obstáculo para que cuando el museo obtenga equipos y versiones de software más actualizadas, el prototipo producido pueda también actualizarse y llevarse a ellas, pues se entregan a la institución los juegos completos de archivos, sin ningún tipo de restricciones, salvo la de respetar y acreditar los derechos de autor involucrados.

Así pues, se considera que el resultado de esta investigación, puede ser la piedra angular a partir de la cual se edifique la oferta cultural del museo para el que se ha trabajado, en cuanto a aplicación de las TIC como apoyo a los recorridos, hacia los visitantes, pudiéndose en el futuro abarcar otros espacios del mismo recorrido, o bien tomar la aplicación multimedia producida como referencia para la realización de aplicaciones similares que apoyen recorridos distintos en el museo.

6.3. Recomendaciones al Posgrado en Diseño

Un elemento muy importante para realizar esta investigación, fue el poder apoyarse en trabajos previamente realizados en el Posgrado en Diseño de la UAM Azcapotzalco, específicamente de la línea de Nuevas Tecnologías, sin los cuales no hubiera podido llegarse al resultado final.

Dichos trabajos, correspondientes tanto al nivel de especialización en el caso de Ordaz y Bolaños, de maestría en el caso de Bermúdez, y de doctorado en los casos de Gándara y Ruiz, son prueba de que efectivamente puede establecerse una cadena de apoyos mediante la cual se vayan construyendo, eslabón por eslabón, importantes aportaciones al conocimiento en general, al diseño en particular, y a los casos de estudio en lo específico, sin necesidad de partir de cero, sino aprovechando el trabajo previamente realizado, lo que permite que los recursos destinados a la investigación,

tanto por sus autores como por el estado, al ser la UAM una institución de educación superior de carácter público.

Como consecuencia de lo anterior, se hace desde aquí un llamado a los alumnos del Posgrado en Diseño, a continuar apoyándose en los trabajos previamente realizados, a apoyarse en esta investigación, y a aportar nuevos elementos en sus investigaciones, para continuar con este impulso que permita fortalecer las aportaciones del Posgrado y de todos sus integrantes, para mayor beneficio de la sociedad, del diseño y de los participantes en el proceso, tanto los autores como las instituciones y personas beneficiadas a través de los casos de estudio y de los resultados obtenidos.

III. Fuentes

AGUIRRE Tamez, María (2004) *Diseño: conocer y crear. Modelo para el diseño de objetos basado en la interacción de procedimientos racionales y creativos*. Tesis doctoral. México, Universidad La Salle, 302p.

ALANÍS Huerta, Antonio (2000) Saber y saber hacer en la investigación educativa. En *Contexto educativo*, 2000, 12. [en línea] 11/06/2006 01:20h
<http://contexto-educativo.com.ar/2000/10/nota-06.htm>

ALONSO Fernández, Luis (1995) *Museología y Museografía*. Madrid, Ediciones del Serbal, 386p.

APPLE Computer (2006) *Raising student achievement with technology*. [en línea] 02/05/2006 14:00h
Apple Computer - Education Research, K-12 Education. <http://www.apple.com/education/research/>

BARTOLOMÉ, Antonio R. (2004) *Nuevas tecnologías en el aula*. Barcelona, Graó, 5ª. 227p.

BELCHER, Michael (1994) *Organización y diseño de exposiciones*. Su relación con el museo. Gijón, Ediciones Trea, 346p.

BELLIDO Gant, María Luisa (2001) *Arte, museos y nuevas tecnologías*. Gijón, Ediciones Trea, 342p.

BELLOCH Ortí, Consuelo (2006) *Las tecnologías de la información y comunicación*. Universidad de Valencia, Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación [en línea] 02/05/2006 15:56h <http://www.uv.es/bellochc/index.htm>

BERMÚDEZ Macías, Edward (2004) *Diseño de sitios web educativos: metodología*. Tesis maestra. UAM-Azcapotzalco, 134p.

BOLAÑOS, María ed. (2002) *La memoria del mundo. Cien años de museología 1900-2000*. Gijón, Ediciones Trea, 413p.

BOULLOSA Guerrero, Nicolás (2004) *Proyectos multimedia. Imagen, sonido y vídeo*. Madrid, Anaya Multimedia, 304p.

CABERO Almenara, Julio (1994) en BLAZQUEZ, F., CABERO, J. y LOSCERTALES, F. coords. *Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación para la Educación*. Sevilla, Alfar. [s.d.]

CABERO Almenara, Julio (1998) *Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas*. En LORENZO, M. et al. (coords): *Enfoques en la organización y dirección de instituciones educativas formales y no formales*. Granada, Grupo Editorial Universitario. [s.d.]

CARRETERO Pérez, Andrés (1995) *Museos, documentación y nuevas tecnologías: una reflexión sobre la gestión de la información en los museos*. en IGLESIAS Gil, José Manuel (1999), *Cursos sobre el Patrimonio Histórico 3* (Actas de los IX Cursos Monográficos sobre el Patrimonio Histórico, Reinosa, Julio-Agosto, 1998) Santander, Universidad de Cantabria - Ayuntamiento de Reinosa. [s.d.]

COFER, Charles N. (1975) *Motivación y emoción*. México, Limusa / Noriega Editores, 208p.

COFER, Charles N. y Appley, Mortimer H. (1975) *Psicología de la motivación*. México, Trillas, 907p

DAVIS, Douglas (1990) *The museum transformed. Design and culture in the post-Pompidou age*. New York, Abbeville Press, 238p.

DECI, E.L. y RYAN, R.M. (2004) *Self-Determination Theory*. [en línea] 08/12/2004 15.23 h
University of Rochester: Department of Clinical and Social Sciences in Psychology.
<http://www.psych.rochester.edu/SDT/faculty.html>

DELACÔTE, Goéry (1998) *Enseñar y aprender con nuevos métodos. La revolución cultural de la era electrónica*. Barcelona, Gedisa, 251p.

DUFFÉ Montalván, Aura Luz (2003) ¿La teoría de Robert Gagné podría servirnos hoy en día para organizar y planificar nuestras acciones didácticas? en *Didáctica (Lengua y Literatura)*, 15, 23-35. Universidad Complutense de Madrid, [en línea] 11/05/2006 24:34h
<http://www.ucm.es/BUCM/revistas/edu/11300531/articulos/DIDA0303110023A.PDF>

EDSON, G. (2004) Reevaluating the ICOM definition of the Museum. *Icom News*, [s.d.], (2), 4.

ERICKSEN, Stanford C. (1974) *Motivation for learning. A guide for the teacher of the young adult*. Ann Arbor, The University of Michigan Press, 259p.

ESCORZA Rodríguez, Daniel (1996) El archivo histórico del convento de Churubusco. *México en el Tiempo*, 4, 27, México Desconocido. México.

ESCORZA Rodríguez, Daniel (1999) *Guía General del Archivo Histórico del Convento de Churubusco*. México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Fuentes. 330p.

FLOOD Page, Colin ed. (1973) *Motivation. Non-cognitive aspects of student performance*. London, Society for Research into Higher Education, 117p.

FERREIRO Gravié, Ramón (2003) *Estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo*. México, Trillas, 189p.

FIIS - Fraunhofer Institut Integrierte Schaltungen (2006) *Audio & Multimedia MPEG Audio Layer-3*. [en línea] 15/05/2006 21:20h <http://www.iis.fraunhofer.de/amm/techinf/layer3/index.html>

FUENMAYOR, Elena (2003) *Ratón, ratón. Introducción al diseño gráfico asistido por ordenador*. Barcelona, Gustavo Gili, 155p.

GALINDO Cáceres, Jesús. Coord. (1998) *Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación*. México, Addison Wesley Longman – Pearson Educación, 523p.

GÁNDARA Vázquez, Manuel (2002) *Aspectos sociales de la interfaz con el usuario. Una aplicación en museos*. Tesis doctoral. México, UAM-Azcapotzalco, [s.d.]

GARCÍA Bacete, Francisco J. y DOMÉNECH BETORET, Fernando (1997) Motivación, Aprendizaje y Rendimiento Escolar. *REME- Revista Electrónica de Motivación y Emoción*, 1, 0. Universidad Jaime I de Castellón [en línea] 12/12/2004 12.05h <http://reme.uji.es/articulos/pa0001/texto.html>

GONZÁLEZ-PUMARIEGA Solís, Soledad, NÚÑEZ Pérez, José Carlos et al. (1998) Estrategias de aprendizaje en estudiantes de 10 a 14 años y su relación con los procesos de atribución causal, el autoconcepto y las metas de estudio. En *Estudios de psicología*, 59, p.65-86.

GUTIÉRREZ, Martín L. et al. (1992) *Contra un diseño dependiente: un modelo para la autodeterminación nacional*. México, UAM - Azcapotzalco, [s.d.]

HCC - Honolulu Community College (2003) Faculty Development / Teaching Tips / Motivating Students: *General Principles of Motivation* [en línea] 10/11/2004 18:18h
<http://honolulu.hawaii.edu/intranet/committees/FacDevCom/guidebk/teachtip/>

HERNÁNDEZ Hernández, Francisca (1994) *Manual de Museología*. Madrid, Síntesis. 320p.

HERNÁNDEZ Hernández, Francisca (2003) *El museo como espacio de comunicación*. Gijón, Trea, 325p.

HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto et al. (2003) *Metodología de la investigación*. México, McGraw Hill. 3ª. 705p.

HOOPER-GREENHILL, Eilean (1998) *Los museos y sus visitantes*. Gijón, Ediciones Trea, 278p.

HOOPER-GREENHILL, Eilean ed. (1995) *Museum, media, message*. London, Routledge, 299p.

ICOM -International Council of Museums (2004) *Definition of a Museum*. [en línea] 04/12/2004 11:21h
<http://icom.museum/definition.html>

IFA – Internet FAQ Archives (2004) Online Education. *JPEG image compression FAQ*. Part ½. [en línea] 03/04/2006 12:20h <http://www.faqs.org/faqs/jpeg-faq/part1/>

IPSOS-BIMSA (2005) *Estudio General de Medios 2004-2005*. en AMIPCI [en línea] 05/03/2006 23:41h
<http://amipci.org.mx/estudios.php>

JARAMILLO M., Juvenal (1996) Enseñar Historia a través del museo. *Revista de Historia y Ciencias Sociales - Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*. 1, 2. [en línea] 05/12/2004 16.00h
<http://polaris.ccu.umich.mx/univ/publica/formacion/num12/articulo-3.html>

KOBERG, Don y BAGNALL, Jim (2003) *The universal traveler*. A Soft-Systems guide to creativity, problem-solving and the process of reaching goals. Menlo Park, 3a. Crisp, Education. 128p.

LEÓN, Aurora (2000) *El Museo. Teoría, Praxis y Utopía*. Madrid, 7ª. Ediciones Cátedra, Cuadernos de Arte 5. 378p.

LYNCH, Patrick J. y HORTON, Sarah (2004) *Manual de estilo web*. Principios de diseño básico para la creación de sitios web. Barcelona, Gustavo Gili. 223p.

MARQUÈS Graells, Pere (2004) *Las TIC y sus aportaciones a la Sociedad*. Universitat Autònoma de Barcelona - Departamento de Pedagogía Aplicada. [en línea] 11/12/2004 12.37 h
<http://dewey.uab.es/pmarques/tic.htm>

MAYER, Richard E. (2001). *Multimedia Learning*. New York, Cambridge University Press. [s.d.]

MENA, Ramón y RANGEL, Nicolás (1921) *Churubusco – Huitzilopochco*. México, Academia Mexicana de la Historia. 71p.

MORENO Muñoz, Antonio (2000) *Diseño ergonómico de aplicaciones hipermedia*. Paidós, Papeles de comunicación 31. Barcelona, 207p.

NAP - The National Accademies Press ed. (1995) *Reinventing Scools: The Technology is Now*. [en línea] 26/11/2004 18.35h <http://www.nap.edu/readingroom/books/techgap/navigate.cgi>

NDT Resource Center (2002) Teaching Resources: *Helping students to become motivated learners* [en línea] 28/10/2004 19.26h
http://www.nde-ed.org/TeachingResources/ClassroomTips/Motivating_Students.htm

ORDAZ Berra, Rocío y BOLAÑOS Téllez, Francisco (2004) *Representación virtual de un espacio arquitectónico. Caso de estudio Exconvento de Nuestra Señora de los Ángeles de Churubusco*. Trabajo terminal para optar por el diploma de Especialización en Diseño. México, UAM - Azcapotzalco. Sin publicar.

PAPERT, Seymour A. (1996) *La máquina de los niños*. Paidós, Barcelona, 248p.

PEKRUN, Reinhard (1992) The Impact of Emotions on Learning and Achievement: Towards a Theory of Cognitive/Motivational Mediators. *Applied Psychology: An International Review*, 41, 4, p.359-376.

PEKRUN, R. et al. (2002) Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: A program of qualitative and quantitative research. *Educational Psychologist*, 37, p.91-105.

PELGRUM, W.J. y LAW, N. (2003) *ICT in education around the world: trends, problems and prospects*. Paris, UNESCO - International Institute for Educational Planning, 133p. p.19

PEREYRA, Carlos et al. (2004) *Historia ¿para qué?* México, Siglo XXI editores, 20ª, 245p.

PÉREZ Santos, Eloísa (2000) *Estudio de visitantes en museos. Metodología y aplicaciones*. Gijón, Ediciones Trea, 252p.

PINTRICH, Paul R. (1989) The dynamic interplay of student motivation and cognition in the college classroom. En MAEHR, Martin L., et al. (eds.) *Advances in motivation and achievement: Motivation enhancing environments 6*, Greenwich, Connecticut. JAI Press, 312p.

PRATS, Joaquín (2001) *Enseñar Historia: notas para una didáctica renovadora*. Mérida, España. Junta de Extremadura. 140p.

PUCP - Pontificia Universidad Católica del Perú (2002)
Modernización Pedagógica: La Motivación para aprender [en línea] 11/12/2004 23.35h
http://www.pucp.edu.pe/cmp/estrategias/mot_apren.htm

RAE - Real Academia Española (2006) *Diccionario de la lengua española*. Vigésimo segunda edición. [en línea] 03/04/2006 10:55h <http://www.rae.es/>

RAFÒLS, Rafael y COLOMER, Antoni (2003) *Diseño audiovisual*. Barcelona, Gustavo Gili. 127p.

RAMÍREZ Ramírez, Rodrigo (2004) *Desarrollo de medios de apoyo para la difusión de la riqueza cultural en el Museo Nacional de las Intervenciones*. Trabajo Terminal para optar por el diploma de Especialización en Diseño. México, UAM - Azcapotzalco. Sin publicar.

RICARD, Robert (2004) *La conquista espiritual de México*. México, Fondo de Cultura Económica, 8ª. reimpresión, 491p.

ROYO, Javier (2004) *Diseño digital*. Paidós, Diseño 03. Barcelona, 214p.

RUÍZ Cardinas, Josef (1802) *Constituciones para el régimen y gobierno del Colegio de N.S. de los Ángeles de Churubusco...* México, sin publicar, Archivo Churubusco, [s.d.]

- RUIZ Rodarte, Rocío del Carmen (2005) *Museografía virtual para un museo arqueológico de sitio*. Tesis doctoral. México, UAM-Azcapotzalco, 216p.
- RYAN, R.M. y DECI, E.L. (2000) Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology* 25, p.54-67
- SANCHO Gil, Juana María (1995) ¿El medio es el mensaje o el mensaje es el medio? El caso de las Tecnologías de la Información y Comunicación. Sevilla, *PixelBIT* [en línea] 1995, 4. <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n4/n4art/art44.htm>
- SEP – Secretaría de Educación Pública (1995a) Educación Básica – Secundaria. Docentes: Plan y programas de estudio de Educación Secundaria. *Enfoque de la materia de Historia*. [en línea] 26/12/2005 17:59h http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep_494_historia
- SEP – Secretaría de Educación Pública (1995b) Educación Básica - Plan y programas de estudio de Educación Secundaria: *Historia*. [en línea] 26/12/2005 17:39h http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep_496_programas
- SHORT, Kathy G. et al. (1999) *El aprendizaje a través de la indagación*. Barcelona. Gedisa, Educación. 271p.
- STANFORD University (2003) Center for Computer Research in Music and Acoustics: *Wave PCM file format*. [en línea] 22/05/2006 20:43h <http://ccrma.stanford.edu/courses/422/projects/WaveFormat/>
- SUT - Swinburne University of Technology
Information Technology and Management [en línea] 11/12/2004 23.40h <http://opax.swin.edu.au/~388226/howto/it2/motiv1.htm>
- TEATROMEX (2004) Un día en la vida del convento de Churubusco. México, *a Escena!* 1, 5. Editorial Anfíbio.
- VARGAS García, Enrique (1996) Algunas reflexiones sobre la enseñanza de la Historia en Michoacán. *Revista de Historia y Ciencias Sociales - Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*. 1, 2. [en línea] 05/12/2004 16.05h <http://polaris.ccu.umich.mx/univ/publica/formacion/num12/articulo-3.html>
- VPI – Virginia Polytechnic Institute (2002)
- WITKER, Rodrigo (2001) *Los museos*. México. CNCA, Tercer milenio. 63p.
- YOUNG, Paul Thomas (1993) *Motivation and Emotion: A survey of the determinants of human and animal activity*. New York, Textbook Publishers. 648p.

IV. Anexos

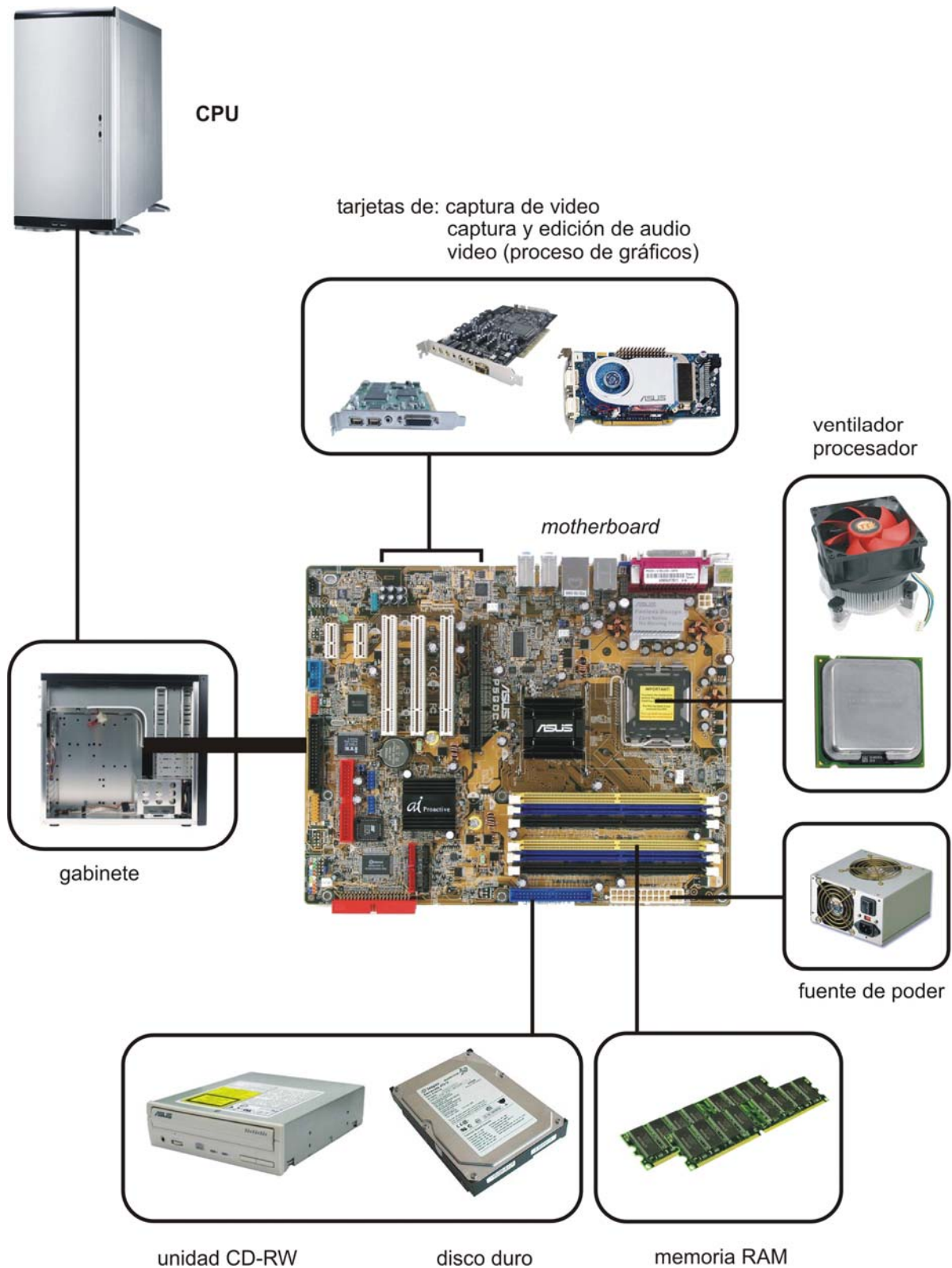
- 1. Plataforma tecnológica de desarrollo**
- 2. Créditos de la producción dramática**

1.Plataforma tecnológica de desarrollo

Figura 39. Dispositivos periféricos empleados para la producción de la aplicación multimedia.



Figura 40. Dispositivos empleados para construir la Unidad Central de Proceso (CPU).



2.Créditos de la producción dramática



Figura 41. Programa de mano de la representación dramática (TEATROMEX, 2004).

UN DÍA EN LA VIDA DEL
CONVENTO DE
CHURUBUSCO
TEATRO VASCALE/2004

Reparto

por orden de aparición:

Caballero de la colonia/Ayudante de cocina	Erik Archundia
Fraile portero/Negro	Sergio Cerón
Fray Martín/Fraile lector	Carlos Pichardo
Arriero/Fray Juan	David Parrilla
Indio 1	Eduardo Reyes
Indio 2/Fraile campanero	Miguel Ángel Martínez
Padre superior	Humberto Espinosa
Corista/Fray Nicolás/Fraile flagelante	Jonathan Muñoz
Fraile cocinero	Armando Ruelmont
Carbonero	Eduardo Reyes
Fray Toribio	Óscar Rojo del Moral

Coro Toda la compañía

Producción, dramaturgia, y dirección de escena

Maestro Tito Dreinhüffer

Investigación y guión

Hist. Raymundo N. Alva Zavala

Gerente de producción

Lic. Santa Garnica

Asistentes de producción

Norma Villarreal

Eduardo Reyes Vélez

Sastra

Elva Camacho

Figura 42. Reparto de la puesta en escena (TEATROMEX, 2004).

UN DÍA EN LA VIDA DEL
**CONVENTO DE
 CHURUBUSCO**
 VISITA DRAMATIZADA

**7 cuadros
 dramáticos**

*Recepción y entrada al
 exconvento*

Portal de peregrinos

Patio menor

Huerto

Cocina

Salón de profundis

Refectorio

Salida por las celdas superiores

**Producciones Teatrales
 Dreinhüffer**



Tito Dreinhüffer
 Director

Santa Garnica
 Gerente de producción

**Erik Archundia, Tere Alva,
 Norma Villarreal, Eduardo
 Reyes, Dulce Nadiezhda**
 Asistentes de producción

Elva Camacho
 Sastra

Diseño Gráfico: Enrique Sánchez Rocha
<http://penultimaversion.com>



**Consejo Nacional para la
 Cultura y las Artes**

Sari Bermúdez

Presidenta

**Instituto Nacional de
 Antropología e Historia**

Sergio Raúl Arroyo

Director General

Moisés Rosas

Secretario Técnico

Luis Armando Haza

Secretario Administrativo

José Enrique Ortiz Lanz

Coordinador Nacional de Museos y
 Exposiciones

Asociación de Amigos del MNI

Ignacio Guzmán

Presidente

**Museo Nacional de las
 Intervenciones**

Alfredo Hernández

Director

Mayahuel Mojarro

Difusión Cultural

Raymundo Alva

Comunicación Educativa

Héctor Mendoza

Resguardo y Protección

Concepción Ramírez

Administración

Ex-Convento de Churubusco
 20 de Agosto y General Anaya s/n
 Col. Churubusco, Coyoacán
 C.P. 04120, México, D.F.

A una cuadra del metro General Anaya

Teléfonos 5604 0699, 5604 3699 y
 5688 7926

Fax 5604 0981

museodelasintervenciones@yahoo.com
museodelasintervenciones@hotmail.com

Figura 43. Créditos de Producción y del museo (TEATROMEX, 2004).

curriculum vitæ

Rodrigo Ramírez Ramírez

Av. Acoxpa, Andador 3, Entrada 9-3
Villa Coapa, México 14390 D. F.
Teléfono: 2652-1515
xurod@yahoo.com

Educación Superior

1995-1999 cursa la Licenciatura en
Diseño de la Comunicación Gráfica en la
Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco
recibiendo la Medalla al Mérito Universitario
por las calificaciones obtenidas en los estudios cursados.

2003-2004 cursa el Diplomado en Historia General del Arte, en el Museo Nacional de
las Intervenciones, ex-Convento de Churubusco, dependiente del Instituto Nacional de
Antropología e Historia y del Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.

Estudios de Posgrado

2003-2004 cursa estudios de Especialización en Diseño, Línea de Nuevas Tecnologías,
Opción Hipermedios, en el Posgrado en Diseño de la Universidad Autónoma Metropolitana,
unidad Azcapotzalco, recibiendo la Mención Académica por la calidad del trabajo realizado.

2004-2005 cursa la Maestría en Diseño, Línea de Nuevas Tecnologías, en la Universidad
Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco. Título de la tesis: "Diseño multimedia como
elemento para motivar al aprendizaje de la Historia en los museos".

Actividad Académica

2004 al presente, colabora como ayudante de posgrado, en el Posgrado en Diseño de la
Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco, impartiendo las asignaturas de
Taller de Diseño I, II y III, en la Especialización en Diseño, Opción Hipermedios.

2005 al presente, colabora como profesor en el Departamento de Diseño de la Universidad
Iberoamericana, campus Santa Fe, impartiendo las materias Diseño Interactivo I, Tecnología
Digital para el Diseño, Computación para Fotografía y Seminario de Opción Terminal de Diseño,
en las licenciaturas en Diseño Gráfico y Diseño Interactivo.

Actividad Profesional

1997 al presente, se desempeña como free-lance en Diseño, en campos como el Diseño
Editorial, Fotografía (Arquitectura y Toma de Producto), Diseño Multimedia y Diseño de
Imagen Gráfica, principalmente.